

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 19. Häfte 3.

N:o 178.

Mötet den 4 Mars 1897.

Ordföranden, hr ERDMANN, meddelade att Styrelsen till ledamot af Föreningen invalt:

f. d. kaptenen vid Väg- och Vattenbyggnadskåren J. W. KULLBERG, Stockholm,
på förslag af hrr Bäckström och Svenonius.

Därefter föredrogs revisionsberättelsen för år 1896.

Enligt kassakontot utgjorde Föreningens disponibla tillgångar under året 5,228 kr. 85 öre. Utgifterna för tryckningen af tidskriften med illustrationer hade uppgått till 4,038 kr. 51 öre, särskilda omkostnader för 25-årsfesten till 220 kr. 56 öre, till reservfonden hade enligt stadgarnes § 8 afsatts 100 kr. och till registerfonden 25 kr. 20 öre, öfriga utgifter hade uppgått till 1,043 kr. 63 öre. Således hade samtliga utgifterna utgjort 5,427 kr. 90 öre och vid årets slut uppstått en brist å 199 kr. 5 öre. Den af ständige ledamöters afgifter bildade *reservfonden* utgjorde vid bokslutet 5,700 kr. och *registerfonden* 738 kr. 39 öre.

Föreningen beviljade Styrelsen, Sekreteraren och Skattmästaren tillstyrkt ansvarsbefrielse för det gångna året.

Förslag angående fortsättningen af generalregistret till förhandlingarna bordlades till nästa sammankomst.

På tillstyrkan af Styrelsen beslöt Föreningen att byta publikationer med Bergens Museum och Svenska Turistföreningen.

Hr WIMAN höll föredrag om *kambriskt siluriska faciesbildningar i Jemtland*.

Hr HÖGBOM höll föredrag om *egendomliga jättegrytbildningar* uti den omkring 4 km långa klippränna, hvari Indalselven nu framrinner, dels i botten af den 1796 aftappade Ragundasjön, dels också nedanför de af senglacial sand och lera bestående aflagringar, som elfven vid nämnda sjös aftappning genombröt (jfr föredragandens meddelande vid Geol. Fören. möte d. 9 jan. 1896). Mest storartade äro dessa jättegrytor och trågformiga bildningar på elfvens södra sida, ett par hundra meter ofvanför jernvägsbron, der en i elfven utskjutande klipphäll af omkring 80 m längd i hela sin utsträckning har en stor mängd jättegrytor och rännor af väldiga dimensioner. Äfven i klipprännans nedersta del, der den utmynnar i nedre ändan af Döda fallets cañon, finnas stora ursvarfningar, och spår af vattnets erosionsarbete ses för öfrigt nästan öfver allt i strandklipporna längs hela klipp-rännan.

Dessa ursvarfningars förekomstsätt visade, att de måste vara äldre än glacialleran. Deras beskaffenhet, som i flera afseenden skilde dem från de vanliga fluviala jättegrytorna, t. ex. från dem i det närbelägna Döda fallet och dess cañon, äfvensom frånvaron af répor och åtskilliga andra egendomligheter i deras uppträdande gjorde det också omöjligt att tolka dem såsom preglaciala jättegrytor. Det fanns ingen annan möjlighet till deras tydning, än att de bildats *subglacialt* af en i dalbotten under isen med stor kraft framdrifven glacierelf. De topografiska förhållandena inom Ragundadalen torde också hafva varit gynsamma härför. Anmärkningsvärdt är likväl, att om dessa jättegrytor tillkommit vid tiden för isens afsmältning från trakten — i annat fall skulle de ock näppeligen hafva undgått att blifva refflade — måste hafsnivån framför isen hafva nått vid pass 140—150 m öfver denna elf, som sålunda för sin tillvaro förutsatt ett betydande hydrostatiskt tryck såsom drifkraft. Nunatabildningar kring topparne af de högsta bergen i Ragunda synas gifva vid handen,

att isen kunnat vid ungefär samma tid hafva nått bortåt 200 m öfver marina gränsen, hvarför ett dylikt tryck väl är tänkbart.

Föredraget illustrerades af fotografier och planscher.

Frih. DE GEER ansåg likaledes det subglaciala ursprunget till de nu beskrifna samlingarna af aflånga jättegrytor vara sannolikt, liksom man äfven måste antaga, att de iselfvar, som afsatt åsarne, varit subglaciala äfven i de fall, då åsarne ligga ett par hundra meter under den marina gränsen. I finska Karelen hade D. G. också iakttagit dalar, som han omtalat såsom sannolikt bildade af subglaciala elfvar, hvilket likaledes gällde de åsar och sjöar, som ätföljde desamma. Han hade också betecknat denna subglaciala erosion med ett särskildt namn eller evorsion,¹ men då detta förut af E. GEINITZ användts för att utmärka erosion genom fritt fallande vatten, borde det ej i nyssnämnda betydelse användas.

Deremot vore förhållandet utan tvifvel ett annat rörande de egentliga kretsruna och lodräta jättegrytorna, som torde vara bildade af fritt fallande vatten och som därför sannolikt uppkommit vid något skede, då marken, der de bildats, legat öfver eller blott föga under hafsytan.

Hr LÖFSTRAND meddelade om jättegrytor vid Ljusnedal och Törne träsk, hvilka delvis ännu äro under utbildning.

Hr BLANKETT beskref en egendomlig grotliknande jättegryta i östra Finland högt öfver Ladoga.

Hr MUNTHE höll föredrag om *de glaciala sötvattensbildningarna i Klågerupstrakten och deras ålder*. En uppsats öfver detta ämne anmäldes till förhandlingarna.

Sekreteraren anmälde följande insända uppsatser:

1. H. SJÖGREN. Om Boulangeritens kristallform och kemiska sammansättning. 2. K. KJELLMARK. Några kalktuffer från Axberg i Nerike.

Af Föreningens förhandlingar förelåg färdigtryckt N:o 177.

¹ Om kvartära nivåförändr. vid Finska viken. G. F. F. 16 (1894): 644.

Om de s. k. »glaciala sötvattensbildningarnas» i Klågerupstrakten ålder och bildningssätt.

Af

HENR. MUNTHE.

Redan i början af 1870-talet ådagalade som bekant A. G. NATHORST¹ och snart därefter L. HOLMSTRÖM,² att inom södra och sydvestra Skåne ganska allmänt förekomma kvartära ler- och sandaflageringar, som ställvis innehålla arktiska och subarktiska växter (*Salix polaris*, *Dryas octopetala*, *Betula nana* o. s. v.) samt stundom tillsammans med dessa en sötvattensfauna representerad af *Pisidier*, *Anodonta*, *Limnæor* och *Ostracoder*. Kännedom om dessa intressanta aflageringar, hvilka benämndes »glaciala sötvattensbildningar» och »Dryaslera», har genom senare arbeten förnämligast af NATHORST och GUNNAR ANDERSSON ytterligare ökats, och sammanfattande framställningar af de vunna resultaten förefinnas — äfven hvad faunan beträffar — i NATHORSTS arbeten: Ueber d. gegenwärt. Standpunkt unserer Kenntniss v. d. Vorkommen fossiler Glacialpflanzen³ samt i »Jordens historia» och »Sveriges geologi».

¹ Om några arktiska växtlemningar i en sötvattenslera vid Alnarp i Skåne. Lunds Univ. årsskrift 1870. Lund 1870—71.

— Om arktiska växtlämningar i Skånes sötvattensbildningar. Ö. K. V. A. F. 1872. N:o 2, sid. 123.

² Öfversigt af bildningar från och efter istiden vid Klågerup i Malmöhus län. Ö. K. V. A. F. 1873, N:o 1, sid. 9.

³ Bih. K. V. A. H. 17, III, N:o 5, 1892.

Med afseende på Klågerupstrakten, som utgjort föremål för HOLMSTRÖMS närmare undersökningar, uppställdes af honom 1873 följande allmänna lagerföljd för de »glaciala» bildningarna.

(Öfverst) gul krosstenslera (inkl. »skogslera» eller »rölera»).

Sand- och leraflagringar med skal af sötvattensmollusker samt sparsamt blad af arktiska eller subarktiska växter.

Blå krosstenslera.

På grund af lagringsförhållandena särskildt vid den af NATHORST beskrifna fyndorten Thorsjö i södra Skåne samt vid HOLMSTRÖMS fyndort Vinninge i Klågerupstrakten, uttalades den åsigten, att de här iakttagna sötvattensafslagringarna sannolikt vore att anse såsom interglaciala, och denna uppfattning har sedermera i allmänhet omfattats af geologerna. Då denna åldersfråga emellertid icke har något aktuellt intresse för de spörsmål, som i denna uppsats närmast komma att afhandlas, lemnas densamma här åsido. Mestparten af södra Skånes »glaciala» sötvattensafslagringar är däremot enligt senare undersökningar otvifvelaktigt yngre än den sista nedisningen, och hittills har den uppfattningen varit allmänt rådande, att dessa aflagringar blifvit afsatta i de bäcken, som förefunnos vid landisens afsmältning. Såväl NATHORST som HOLMSTRÖM betonar emellertid, att de ifråga- varande aflagringarna ej sällan uppträda i sådant läge i förhållande till angränsande områden, att de måste antagas vara bildade under andra reliefförhållanden än de nutida, och man ansåg orsaken härtill vara glacierernas erosion vid ett senare framryckande af dessa. N. O. HOLST, som nyligen åter bragt sistnämnda fråga på tal,¹ anser troligt, att »de bäcken, i hvilka dessa jordarter afsatt sig, bildats till någon del af inlandsisen eller kanske af s. k. 'döda' partier, som denna lämnat efter sig»,² en tolkning som dock lika litet som den nyss anförda torde kunna tillämpas på åtskilliga af förekomsterna i Klågerupstrakten. Jag återkommer längre fram till denna fråga.

¹ Har det funnits mera än en istid i Sverige? S. G. U., Ser. C, N:o 151 (1895).

² Citat ur HOLSTS beskrifning till det geologiska kartbladet Cimbrishamn S. G. U., Ser. Aa, N:o 109 (1892).

Förre året upptogs spörsmålet om de »glaciala» sötvattenslerornas i Klågerupstrakten ålder och bildningssätt ånyo i en af HOLMSTRÖM publicerad uppsats: »Studier öfver de lösa jordlagren vid egendomen Klågerup i Skåne».¹ Han frångår nu delvis de i sin uppsats af 1873 uttalade åsigterna och söker att, med stöd af efter 1873 vunna erfarenheter, lemna andra tolkningar af en del hithörande förhållanden, hvilka tolkningar emellertid, såsom jag i det följande skall söka ådagalägga, ingalunda äro egnade att föra lösningen af dessa frågor framåt.

Den allmänna lagerföljd, HOLMSTRÖM nu uppställer för Klågerupstrakten, har följande utseende:

(Öfverst) »ytlera» och »ytsand».

Fossilförande »glaciala» sötvattensafslagringar.

Öfre morän.

Fossilfria sand- och leraflagringar, »interglaciala».²

Undre morän.

Diluviållera eller undre hvitållera.

Det yngsta ledet i ofvanstående lagerföljd, »ytlera» och »ytsand», eller kortare kallade »ytbildningar», äro enligt HOLMSTRÖM samma bildningar som i hans äldre uppsats kallades »rölera» och »skogslera». De utgöras af mycket stenfattiga bildningar, som af honom förut identifierats med den »öfre moränleran», och då de anträffades ofvanpå bland annat de fossilförande aflagringarna, kom HOLMSTRÖM att anse, att dessa senare blifvit öfverskridna af en inlandsis, en åsigt som han dock nu frångår, i det han betraktar »ytbildningarna» icke såsom morän utan såsom ett slags sedimentära aflagringar. Han stöder denna sin ändrade åsigt bland annat därpå, att de under »ytbildningarna» förekommande fossilförande sötvattensafslagringarna aldrig äro rubbade eller skrynkade, hvilket borde ha varit förhållandet om »ytbildningarna» varit morän -- eller en genom urlakning uppkommen förändring af morän, såsom en del geologer velat anse troligt.

¹ G. F. F. 18 (1896): 300 och följ.

² Böra väl hellre benämnas »intraglaciala».

HOLMSTRÖM anser därför numera, att såväl dessa »ytbildningar» som de under desamma förekommande fossilförande sötvattensafslagringarna [skiktade leror, delvis vexellagrande med och öfvergående i sand eller t. o. m. grus, innehållande skal af *Pisidium pulchellum*, *Anodonta anatina*, *Limnæa (limosa?)*] äro yngre än den öfre moränleran, som de ofta befunnits öfverlagra. På flere håll synas dessa fossilförande sötvattensafslagringar förekomma i öppet läge mot närliggande dalgångar, och i Klågerupstrakten äro de funna på en höjd af 14 till (högst) 22 *m* öfver hafvet. De icke fossilförande, hithörande aflagringarna nå däremot upp till en höjd af ända till 50 *m* öfver hafvet.

Rörande bildningssättet för dessa sötvattensafslagringar uppger HOLMSTRÖM, att han, under det hans efter 1873 utförda undersökningar pågingo, ställt detta i samband med en barrier, som afstängt Öresund öfver Hven »liksom Bälterna äfven varit slutna». »Men svårigheten låg däruti, att de bildningar i mellersta Sverige, som till tiden borde ungefär motsvara de härvarande, hyste lämningar af en saltvattensfauna.» Och han fortsätter sålunda: »Den svårigheten synes nu aflägsnad genom den kännedom vi fått om Ancylobäckenet, men det tyckes dock, att sötvattensafslagringarna stiga till större höjd, än man antagit för Skåne.»

Jag skall i det följande söka påvisa ohållbarheten af HOLMSTRÖMS antagande, att de ifrågavarande bildningarna skulle vara afsatta i Ancylobäckenet, och därefter ingå på frågan om deras bildningssätt, hvilken f. ö. kan anses redan i hufvudsak utredd.

Vid ett föregående tillfälle har jag uttalat mig på följande sätt rörande uppkomsten af Lilla Belt och Öresund under senare delen af kvartärperioden.¹ »Als der jüngere baltische Eisstrom, der um die Zeit seiner grössten Verbreitung sogar die östlichen Theile von Schleswig und das südlichste Jütland bedeckte, abzuschmelzen begann, suchte das Schmelzwasser sich innerhalb der Gebiete, die heutzutage von den genannten Meerengen eingenommen werden, einen Weg nach dem Kattegat zu bahnen, indem

¹ MUNTHE: Über d. sog. »undre grålera» etc., Bull. Geol. Inst. Upsala. N:o 2. Vol. I, 1893, sid. 130, noten 2.

dasselbe sich durch die dort befindlichen lockeren Ablagerungen hinaberodierte, welche innerhalb gewisser Theile des kleinen Beltes von oben gerechnet aus 1. *jüngerer Moräne*, 2. *interglacialen Sand- und Grus-Bildungen* sowie aus 3. *untere Moräne*¹ — innerhalb des Sundgebietes hingegen aus unregelmässigeren quar- tären Schichten bestehen. Dass die Erosion, von welcher das kleine Belt nach dem innerhalb dieses Gebietes erfolgten Abschmel- zen des jüngeren baltischen Eisstromes getroffen wurde, nicht infolge einer Transgression des in die SW-baltische Depression angesammelten Wassers hat stattfinden können, geht daraus hervor, dass Uferwälle innerhalb derjenigen Gebiete fehlen, die, wie sich vermuthen lässt, auf demselben Niveau wie der Pass- punkt gelegen haben, welcher vor dem Abschmelzen des Eises innerhalb des damaligen Gebietes des kleinen Beltes ohne Zwei- fel existerie.»

Detta sista uttalande bör ändras därhän, att, alldenstund inga strandvallar eller andra märken efter den vattenmassa, som måste antagas ha funnits i den SW-baltiska depressionen vid tiden för landisens sista afsmältning inom detta område, förefinnas här- städes ofvan hafsytan, passpunkten i Lilla Belt måste antagas redan då vara belägen vid eller under hafsytans nivå.

På liknande sätt torde erosionen inom Öresundsområdet ha fortgått först i anslutning till landisens afsmältning och seder- mera vid den härpå följande landhöjningen. Af de sennglaciala isobasernas förlopp inom Öresundsområdet är det uppenbart, att sydvestra Skåne vid denna tid icke legat nämnvärdt lägre än nu och i hvarje fall icke så mycket sänkt, att Klågerups- traktens »glaciala» sediment kunnat afsättas i det sennglaciala hafvet. Än mindre kan denna sedimentation ha egt rum i An- cylussjön, hvilket torde framgå redan af hvad jag rörande Ancy- lussjöns nivå härstädes uttalat 1893 (l. c. p. 130—131):

¹ Jag syftar härvid på den strandprofil, jag sommaren 1892 hade tillfälle undersöka vid Lilla Belt, något O om Strib och som sedermera omnämns af V. MADSEN (Meddel. fra Dansk Geol. Foren. N:o 2, 1895, sid. 169) och äfven efteråt varit på tal (G. F. F. 18: 550 och 19: 115).

»Aus Gründen, die ich an anderer Stelle näher auseinandersetzen werde, halte ich es indessen — — — — für sehr wahrscheinlich, dass die Oberfläche des Ancylussees innerhalb des südbaltischen Gebietes niemals — wenigstens in keinem nennenswerten Grade — höher als der Passpunkt innerhalb des südlichen Sundes gelegen hat, weil dieser letztere muthmasslich von dem Zeitpunkte an, wo der Ancylussee sich dort zuerst einen Ablauf suchte, bis zur Jetztzeit keine bedeutendere Veränderung erlitten hat. Da nun die Unterfläche der bekannten Torfschichten mit *Eichen* u. s. w. vor den Südküsten Schonens und Bornholms ungefähr auf demselben Niveau wie der genannte Passpunkt zu liegen scheint, ist es also wahrscheinlich, dass diese Unterfläche eine längere Zeit hindurch dort das Ufer des Ancylussees gebildet hat.»

Isobaserna för Ancylussjöns *högsta* nivå inom södra delen af det baltiska området, hvilken nivå sammanfaller med sjöns stora transgression, utvisa nämligen — att döma af förhållandena på Gotland och Öland — att O-kurvan bör framgå någonstädes i sydöstra Skåne, och härifrån med all sannolikhet mot NW, hvilket m. a. o. vill säga, att man utanför (= S om) denna kurva icke kan vänta att ofvan hafsyntans nivå finna några sediment, som äro afsatta i Ancylussjön. Mina 1893 gjorda uttalanden hafva äfven bekräftats genom senare undersökningar af HOLST, som i beskrifningen till det 1895 utkomna geologiska kartbladet »Skanör» på tal om Öresunds geologi säger: »Ancylusaflagringar, som finnas så tydligt som i Kristianstadsbäckenet, hafva däremot icke kunnat påvisas vid södra Skånes stränder, oaktadt de där flitigt eftersökts. Troligt är, att ancylussjön hållit sig på ganska stort afstånd från södra Skånes nuvarande strand» (sid. 23, not 3).

Af hvad jag ofvan anført, synes det alltså påtagligt, att de ifrågavarande fossilförande sötvattensaflagringarna i Klågerups-trakten, hvilka anträffats 14—22 *m* öfver hafsytan icke, såsom HOLMSTRÖM antar, kunna vara afsatta i Ancylussjön, och än

mindre kan detta vara fallet med de här förekommande ännu yngre och högre liggande »ytbildningarna».

Medan man ännu hade all anledning antaga, att åtminstone de från ett par fyndorter i södra och sydvestra Skåne kända, fossilförande sötvtattensafllagringer voro af interglacial ålder,¹ tänkte jag mig, att desamma möjligen kunde paralleliseras med de interglaciala, sandiga aflagringer med skal af *Pisidier*, *Anodonta*, *Unio*, *Valvata* o. s. v., som flerstädes inom det sydbaltiska området och angränsande trakter iakttagits förekomma emellan marina lager af ställvis olikartad karakter. Jag uttalade denna åsigt vid mina föreläsningar i Upsala öfver kvartärperioden i norra Europa hösten 1894, och hänvisade därvid till mina äldre uttalanden,² att man möjligen i sistnämnda lagerföljd hade en motsvarighet till det baltiska områdets 3 stora hufvudskeden efter sista nedisningen — nemligen Yoldiatiden, Ancylostiden och Litorinatiden — hvarvid jag tänkte mig uppkomsten af de skånska lagren i samband med en transgression öfver södra Skåne af den interglaciala baltiska insjön. Det är påtagligt, att en dylik parallelisering, sedan tillvaron af interglaciala sötvtattenssediment i södra Skåne blifvit ännu tvifvelaktigare än förut, icke eger sitt berättigande åtminstone med den kännedom, man hittills har om södra Skånes kvartärsystem. Däremot anser jag det vara endast en tidsfråga, när verkliga interglaciala aflagringer af *tempererad* karakter skola upptäckas inom ifrågavarande område, detta att döma af förhållandena särskildt i norra Tyskland.

Vi skola nu öfvergå till spörsmålet om de i Klågeruptrakten förekommande sötvtattensafllagringer sannaolika bildningssätt och orsaken till deras mången gång mot dalgångar o. s. v. öppna läge.

¹ I sin sista uppsats uppgifver HOLMSTRÖM, att han vid ett senare besök vid Vinningelokalen, hvarifrån förut en profil meddelats utvisande 4—5 fot morän på 5 fot skalförande sötvtattenslera (HOLMSTRÖM 1873), funnit, att denna »morän» företedde utpräglad hvarfvighet, hvidan dess natur af sådan måste anses tvifvelaktig.

² Balt. hafvets kvartära historia I. Bih. t. K. V. A. H., 18 (1892): 46—47 och 75—76.

Om vi för detta ändamål först hålla oss till HOLMSTRÖMS senaste framställning, kunna vi till hvad ofvan blifvit nämnt tillägga, att dessa aflagringar »hafva en högst växlande samman-sättning och uppträda som grus, sand och lera», hvilka öfvergå i och ersätta hvarandra. Sandens största iakttagna mäktighet uppgifvas vara öfver 12 *m*. Af leran särskiljas två varieteter a) *grå, hvarfvig lera*, som öfvergår i sand och ofta innehåller stenblandade sandskikt, b) *gul, fint skiktad lera*, äfven den öfvergående i sand. Ingendera eger någon större mäktighet. Båda antagas tillhöra samma geologiska nivå, och på ett ställe har iakttagits att *a* är yngre än *b*. I dessa aflagringar (grus, sand och lera) hafva flerstädes anträffats skal af *sötvattensmollusker*, rörande hvilka liksom den höjd öfver hafvet, till hvilken dessa aflagringar nå, hänvisas till förut, sid. 123, meddelade uppgifter.

1888 hade jag tillfälle att undersöka en lagerföljd vid Torreberga tegelbruk emellan Klågerups och Staffanstorps jernvägsstationer, hvilken i detta sammanhang torde förtjena att omnämnas såsom belysande här föreliggande frågor.¹ Tegelbruket är, såsom af Generalstabens karta synes (jfr nedan sid. 131), beläget just i den norra svaga slutningen af den af torfdy o. s. v. upptagna depressionen, som genomflytes af en bi-å till Sege-ån, och den vid mitt besök upptagna lergrafven förefanns inom samma slutning, som här höjer sig 6 å 8 *m* öfver torfdy-området och sålunda — att döma äfven af höjdsiffrorna på kartan — omkring 15 *m* öfver hafsytan.

Den ifrågavarande lagerföljden hade i hufvudsak följande utseende:

- e) (Öfverst) vittradt lager af omvexlande sand, finare grus och lerig sand. Skalleminningar sällsynta. (Icke närmare undersökt). 0.5 *m*

¹ Fyndorten är tydligtvis densamma som omnämnas af HOLMSTRÖM (l. c. 1873, sid. 14). Han anför om densamma följande: »Här arbetar man i en hvarfvig lera med tunna sandskikten. Tvenne etager kunna urskiljas: *a* en öfre, ljusgrå eller ljusgul och *b* en undre, blå lera. I den sistnämnda har man funnit kolbitar (brunkol?) och ett stort stycke bernsten.»

- d) Skiktad lerig sand och sandig lera med underordnade ränder af fint grus. Rikligt med skal af sötvattensmollusker och ostracoder 0.3 m
- c) Fint skiktad lerig sand och sandig lera innehållande sparsamt skal af mollusker, talrikt ostracoder . . . 0.8 »
- b) Gulaktig, upptill sandig, skiktad lera utan fossil. . . 1.3 »
- a) Blåaktig, fossilfri, delvis skiktad lera med en och annan mindre (hasselnötstor) *repad* sten 1.5 » +
- Alla lagren äro starkt kalkhaltiga.

Alldenstund icke ens de öfre, fossilförande lagren visa sig vara veckade eller rubbade på annat sätt, än att de förete en svag böjning, och då de häri funna skalen i regel äro hela (musslorna ofta med båda skalhalfvorna ännu hopsittande), torde man kunna taga för afgjort, att någon landis icke skridit öfver dessa lager, utan att desamma äro tillkomna efter den sista nedisningen.

Lagren a och *b*, som synas sakna andra fossil än sekundärt insvämmade kritforaminiferer, torde kanske riktigast böra uppfattas såsom ett och samma lager, hvars öfre del ändrat färg i följd af längre gående, af atmosferiliernas inverkan orsakad vittring. Inom vissa delar af dessa lager är skiktningen mycket utpreglad, och leran har då en påfallande likhet med vanlig »hvarfvig lera» samt innehåller sparsamt smärre repade stenar.

Lagret c, som redan är något sandblandadt, har vid slamning befunnits innehålla ytterst sparsamt skal af *Pisidium* sp., men däremot ganska rikligt *ostracoder* tillhörande följande två arter:¹ *Limnocythere sancti-patricii* BRADY & ROBERTSON samt *Docypris Bradyi* G. O. SARS, båda allmänna. De äro båda rena sötvattensformer, som mestadels lefva i större insjöar. Den förres nutida geografiska utbredning är, såvidt man känner, följande: södra Norge, Britannien och Alperna, inom hvilket sistnämnda område den bland annat förekommer i Thuner See och Brienzer See, resp. 560 och 566 m öfver hafvet. I Alperna upp-

¹ Ostracoderna från Torreberga-profilen äro godhetsfullt bestämda af kand. JOH. GUNNAR ANDERSSON i Upsala, som äfven meddelat uppgifterna om deras geografiska utbredning o. s. v.

gifves arten lefva på ett minimidjup af omkring 10 *m*, medan den i Britannien äfven finnes inom det öfre litorala området. — *Ilocypris Bradyi* känner man hittills endast från Britannien och södra Norge.¹

Äfven i dett lager förekomma kritforaminiferer.

Lagret d liknar till sin allmänna petrografiska beskaffenhet det föregående med undantag af att här äfven förefinnas underordnade skikt och partier af fint grus. Vidare innehåller det samma temligen allmänt skal af *Pisidier*, däribland *P. amnicum* MÜLL. — en eller två andra arter äro ännu icke bestämda — *Unio* sp. (talrika fragment), *Anodonta* sp. (sparsamt) samt fragment af *Limnæa* sp. (sälls.).

Ostracoderna tillhöra samma två arter, som äro funna i lagret *c*, och af dessa är *Limnocythere* allmänt men *Ilocypris* temligen sparsamt företrädd.

Pisidium amnicum uppgifves af C. A. WESTERLUND² nå 69° n. br. i Europa, i Sverige nordligast till Dalarne (WESTERLUND, Exkursionsfauna 1884).

Af det sagda, liksom af hvad man känner om fördelningen mellan land och haf under ishafstiden, torde det vara uppenbart, att lagren *a* och *b* äro att betrakta såsom »senglaciala sötvattensleror» (»hvitåleror»), bildade i omedelbar anslutning till landisens afsmältning sista gången i ett vid den tiden här förefintligt sötvattensbäcken. Möjligt är, att en närmare undersökning af dessa lager skulle kunna ådagalägga närvaron af arktiska växter, men vid de slamningar jag utfört af de medförda, smärre profven hafva inga sådana erhållits.

¹ Det förtjenar i detta sammanhang omnämnas, att *Ilocypris Bradyi*, som 1890 af SARS utbrutits ur »*Cypris gibba*» RAMDOHR, enligt kand. ANDERSSON, hvilken granskat de i Riksmusei palæontologiska afdelning förvarade, af prof. G. LINDSTRÖM godhetsfullt till mitt förfogande ställde originalexemplaren, är den ena af de två »meget udpregede Varieteter» af *Cypris gibba*, som SARS funnit i lera från Alnarp. (Se NATHORST: Lunds Univ. Årsskrift 1870, Lund 1870—71, sid. 16). NATHORST uppger (l. c.), att denna ostracod, jemte några andra, äro funna högre upp i lerlagren vid Alnarp än de arktiska växterna o. s. v.

² Fauna d. in d. palæarct. Region lebenden Binnenconchylien. Lund 1884 —90.

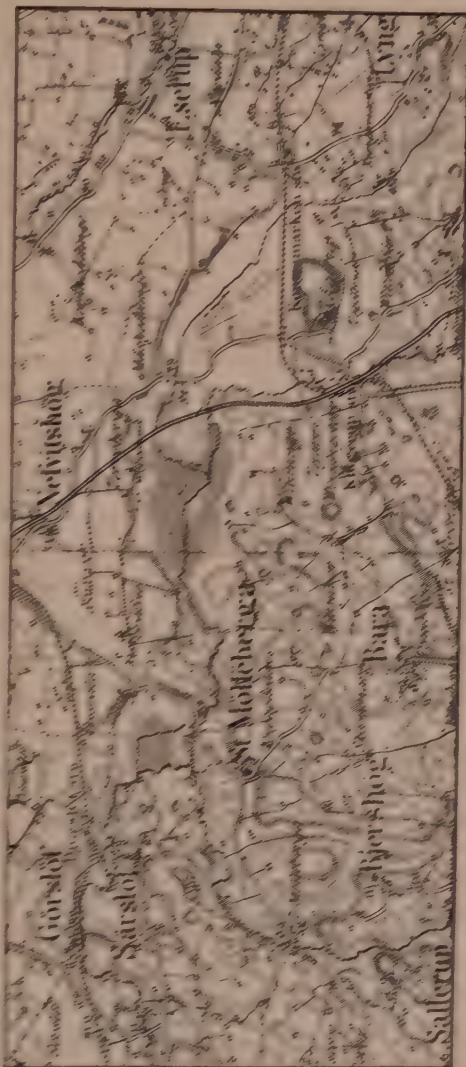
Den sandblandade lera, som bildar lagret *c*, synes utvisa, att detta lager blifvit afsatt på grundare vatten än lagren *a* och *b*, och grusinlagringarna i lagret *d* häntyda på, att vattnet vid dess bildning var ännu grundare än förut. Fossilerna i lagren *c* och *d* gifva vid handen, att en allt rikare molluskfauna småningom infunnit sig. Däremot torde det tillsvidare få lemnas ofafgjordt, om dessa lager äro afsatta under arktiska förhållanden eller icke. Särskildt genom NATHORST'S ingående undersökningar synes det nemligen vara ådagalagdt, att t. o. m. de aflagringar i södra Skåne, som föra arktiska växter, hysa sådana former som *Anodonta anatina*, (*Unio?*), *Pisidier* (*P. pulchellum* och *P. henslowianum*) *Limnæa limosa* (*ovata*), *Sphærium corneum* (understundom), och detta oaktadt ingen af dessa former i nutiden, såvidt man har sig bekant, når upp till arktiska eller alpina trakter. Häraf måste man sålunda sluta, att dessa former fordom lefvat i södra Skåne under klimatiska förhållanden, som de i nutiden icke kunna fördraga, hvaraf åter följer, att man af deras nutida utbredning icke är berättigad att draga sådana slutsatser rörande bildningsvilkoren för en del aflagringar i hvilka dessa arter äro funna, som man eljest kunde vara böjd för att göra. Den omständigheten, att ingen af de i lagren *c* och *d* vid Torreberga funna förmerna i nutiden nå upp till arktiska eller alpina trakter, torde dock göra det i hög grad sannolikt, att dessa lager tillkommit under gynnsammare förhållanden än arktiskt-alpina, och jag är därför böjd för att förlägga deras bildningstid till början af den postglaciala epoken eller m. a. o. till (äldre delen af) Ancylostiden, hvilken sammanfaller med aspens eller björkens tid i södra Sverige.¹

Det synes vara troligt, att det af HOLMSTRÖM från Torreberga anförda lagret *b* motsvarar mitt lager *a* från samma lokal samt hans lager *a* mitt *b*-lager, och detta därför att äfven HOLMSTRÖM'S lager synas sakna primärt inlagrade fossila lemmingar. Däremot torde åtminstone en del af de af honom från Klåge-

¹ Jfr bl. a. GUNNAR ANDERSSON: Svenska växtvärldens historia. Stockholm 1896. sid. 75.

rupstrakten anförda fossilförande glaciala sotvattenslagrarna vara samtida med mura lager *c* och *d*, andra åter något äldre än dessa och sålunda ungefär motsvara Dryastiden i syd-vestra Skåne.

Såsom af vidstående kartskiss framgår, upptages området söder om Torreberga af en depression, som såväl i NW som SO fortsätter ner emot Klägerupstrakten och genomflytes af här förefintliga smärre vattendrag. Mot vester begränsas denna depression af ett utprägladt moränlandskap, genom hvilket den från depressionens kommande bäcken eller ån framgår med ett ganska starkt slingrande lopp och sedan förenar sig med den härtill från söderkommande Sege-ån, som likaledes med ett slingrande lopp genomflyter de af moränlandskapet upptagna trakterna mellan Sarslöf och Görslöf kyrkor. Under den af den nämnda depressionens öfversta af



Karta öfver Klägerupstrakten o. s. v.
Efter Generalstabens karta öfver Sverige, Högsläffarna 1/50,000.
Skala 1:100,000.

torfdy bestående yta ligger endast omkring 25 fot (7.4 m) öfver hafvet, synes moränlandskapet vester härom i allmänhet höja sig till 50 å 60 fot (14.9 å 17.8 m) och vid Görslöfs kyrka 65 fot (19.3 m) ö. h. Det kan af förut anförda förhållandena anses bevisadt, att här i trakten mellan Klågerup och Torreberga äfven ursprungligen förefunnits en depression i moränlandskapet, hvilken fördom varit af större utsträckning än hvad fallet är i nutiden, och att denna depression då var mera fullständigt afstängd mot vester af moränkullar än i nutiden. HOLMSTRÖM anför, såsom förut papekats, att de fossilförande »glaciala» sötvattensafлагringarna i Klågerupstrakten anträffats mellan 14 och 22 m öfver hafsytan, hvaremot liknande, men fossilfria aflagringar nå »upp till en höjd af 50 m och ligga mantelformigt öfver den öfre moränleran» (l. c. p. 307). Då nu moränlandskapet vester om den ofvan nämnda depressionen utgör och väl alltid utgjort den lägst belägna delen af de områden, som bildat depressionens begränsning, och detta moränlandskap ursprungligen kan antagas ha höjt sig kanske en eller annan meter öfver sin nutida nivå d. v. s. att passpunkten då legat ungefär vid samma höjd som den högsta nivå, på hvilken de fossilförande »glaciala» sötvattensbildningarna i Klågerupstrakten blifvit funna eller 22 m, kan man förmoda att mellan dessa förhållanden förefinnes ett samband, som är af en viss betydelse för tolkningen af sötvattensbildningarnas tillkomst och deras nu mången gång öppna läge mot denna depression. Jag tänker mig nämligen, att gången af de förändringar, som den ifrågavarande trakten efter sista nedisningen undergått, varit ungefär följande:

När landisen, som vid sitt framryckande gifvit upphof till bland annat områdets mycket oregelbundet uppträdande moränmergel — »moränlandskap» —, var stadd på återtåg och iskan-
ten låg någonstädes inom området närmast SO eller S om Klågerupstrakten, förefanns här ett insjöbäcken af åtminstone något större utsträckning än det nutida, emellan Klågerupstrakten, Torreberga och det förut omnämnda moränlandskapet mot vester. I detta insjöbäcken, som sannolikt redan tidigt sökte sig aflopp

öfver den barrier, som bildades af moränlandskapet i vester, och där passpunkten för sjön med all sannolikhet var belägen, afsattes alltså först slammet från glacierelfvarne såsom *senglaciala sötvattensbildningar*, i hvilka ställvis inbäddades arktiska växter och en fauna, representerad af några mollusker o. s. v.¹ Till detta skede, eller kanske riktigare till den senglaciala tidens allra första skede, kunna med säkerhet räknas de af mig från Torreberga beskrifna undre fossilfria lerlagren (*a* och *b*), af hvilka det förra innehåller sparsamt smärre *repade* stenar. Dessa lager ega tillsammans tagna en mäktighet af *minst* 3.5 *m* och måste en gång haft sin fortsättning äfven utåt depressionen, hvilkens norra begränsning de nu till en del utgöra. Samma bildningstid och bildningssätt kan man troligen äfven tillskrifva vissa af de liknande aflagringer, som HOLMSTRÖM omtalar från andra delar af samma depression. Så t. ex. meddelar han 1873 (l. c. p. 13), att den s. k. »Ön» eller »Öbacken», som SO om Torreberga höjer sig »enligt ögonmätt» 6—9 *m* öfver de omgifvande mossarne, är uppbyggd af horizontala lager af (öfverst) sand, därunder gul skiktad lera, grå kalkrik sand och (underst) blå skiktad lera, hvilande på blå »krosstenslera». I dessa lager synas lika litet som i Torrebergalerorna några fossila lemningar vara funna. Af intresse är följande af HOLMSTRÖM gjorda uttalande rörande dessa bildningars vittnesbörd om traktens forna geologiska förhållanden: »Det är tydligt, att Ön är en enstaka qvarlefva af en vidt utbredd bildning, i det att de ofvannämnda skiktade bildningarna en gång sträckt sig öfver hela den omgifvande slätten. I sjelfva verket återfinnas de flerstädes på yttre gränserna af mossen, såsom vid Bomhuset och Torreberga — —.» Af dessa sistnämnda fyndorter är den förra belägen »vid Klågerups norra gräns», den senare åter är densamma, som ofvan omtalats.

Af det anförda synes det alltså vara all sannolikhet för, att en betydande sedimentation redan under den senglaciala tiden försiggått i den här förefintliga, uppdämda sjön, och af de ifråga-

¹ Benämningen »senglaciala sötvattensleror» har för bithörande bildningar förut blifvit använd af NATHORST i »Jordens historia», sid. 1064.

varande sedimentens mången gång fina beskaffenhet (leror) vill det synas, som om afsättningen egt rum på åtminstone några meters djup. Om man antar, att passpunkten inom moränlandskapet då låg omkring 22 *m* öfver hafvet, eller m. a. o. att sjöns yta då låg ungefär vid nämnda höjd, skulle alltså lerorna vid Torreberga — mina lager a och b —, af hvilka b:s yta ligger omkring 13 *m* öfver hafvet, vara bildade på ett djup af vid pass 9—12 *m*.

Att döma af profilen vid Torreberga, där de senglaciala lerorna uppåt öfvergå i och konkordant öfverlagras af sandig lera eller lerig sand (lagret c) och denna i sin tur af delvis grusblandadt material af för öfrigt liknande beskaffenhet (lagren d och e), torde man vara berättigad draga den slutsatsen, att sjöns nivå vid dessa lagers tillkomst var lägre, än då de underliggande lerorna bildades, och att sjön var mycket grund, då de grusblandade öfversta lagren tillkommo. Denna fortgående sänkning af sjön har sin naturliga förklaring däruti, att dess aflöpp skar sig allt djupare och djupare ner genom de lösa jordlagren, där passpunkten förefans. Uppgrundningen af sjön orsakades emellertid icke endast af passpunktens sänkning, utan äfven den fortgående sedimentationen verkade i samma riktning. Till huru stor utsträckning det vid landisens afsmältning förefintliga bäckenet i sjelfva verket blef utfyllt af sediment, torde aldrig kunna i detalj utrönas, och detta af den orsak, att en stor del af de aflagringar, som tydligtvis engång här förefunnits, sedermera blifvit bortförda. Arbetet härmed vidtog så snart uppgrundningen af sjön fortskridit därhän, att sjöns yta ungefär sammanföll med sedimentens öfre yta, ty då upphörde den aflagrande kraften och ersattes af den *eroderande*. Den landskulptur, som nu föreligger inom det ifrågavarande området — och som i korthet kan karakteriseras såsom ett bäcken med utlöpare åt öster och därefter sydost, delvis begränsadt af fritt liggande, ofta horisontala sen- och äldre postglaciala lager samt ställvis omslutande enstaka parti (»vittnen») af liknande sammansättning — är nemligen ett resultat förnämligast af erosionens verksamhet alltifrån den tid,

då de ifrågavarande, förut vidt utbredda lagren bragtes ofvan sjöns yta, eller med andra ord sjön såsom sådan upphörde att finnas till. De vattendrag, som i nutiden genomflyta det af yngre bildningar upptagna området, spela numera en obetydligt eroderande rol, mot hvad fallet säkerligen var under gångna tider.

Den framställning, jag här ofvan sökt gifva af uppkomsten af den nutida depressionen med dess förgreningar i Klägerups-trakten, synes mig bättre än någon föregående förklara det öppna läge, som de sennglaciala och äldre postglaciala lagren nu intaga till denna depression. Det skulle tvifvelsutän erbjuda ett ganska stort intresse att närmare utforska de forna gränserna för den gamla sjön, och detta kommer väl att ske vid de kartläggningsarbeten, som från Sveriges Geologiska Undersöknings sida inom kort torde komma att utföras inom det geologiska bladet »Böringe Kloster», under hvilket trakten i fråga hör.

Jag har i det föregående icke sökt lemna någon tolkning af den sannolika uppkomsten af de af HOLMSTRÖM omnämnda, ofta högre än 22 *m* ö. h. förekommande fossilfria aflagringar, som af honom ekvivaleras med de fossilförande bildningarna, lika litet som jag inlåtit mig på frågan om sättet för de s. k. »ytbildningarnas» tillkomst. Som jag icke genom autopsi känner dessa bildningar, kan jag icke närmare ingå på frågan om deras bildningssätt, men jag vill dock framkasta den förmodan, att en del af de förra (ekvivalenterna till de skalförande aflagringarna) möjligen skulle ha kunnat bildas i andra, sedermera genom erosion utplånade bäcken, som varit högre belägna än det förut omtalade stora bäckenet söder om Torreberga.

Rörande slutligen tillkomsten af »ytbildningarna», som sägas vara »bäst utpräglade på höjderna och förekomma på egendomens högst belägna fält» (HOLMSTRÖM, l. c. p. 310), har jag ingen förslagsmening att framställa, men att de icke, som HOLMSTRÖM håller före, »äro en produkt af tidvattnen», torde utan vidare framgå af hvad jag förut nämnt om förloppet af de sennglaciala och Ancylussjöns isobaser.

Liksom de nyssnämnda ytbildningarna icke kunna antagas vara »en produkt af tidvattnen», lika litet kunna (den i Ancylus-sjön bildade) »underleran» («undre gråleran») och Litorinaleran vara afsatta på stränderna och ha »uppstått genom tidvattnets inverkan» såsom HOLMSTRÖM (l. c. p. 313) menar; ty emot ett sådant antagande strider bl. a. med bestämdhet dessa lerors ofta mantelformiga uppträdande på i topografien skarpt markerade rullstensåsar. — I mitt uttalande rörande förhållandet mellan sedimentationens hastighet och slammets kalkhalt (Balt. hafvets qvartära historia, sid. 104, noten) refererade jag mig endast till större vatten, och jag skulle här vilja tillägga *till större vatten med relativt ringa slamtillförsel*. De analyser, jag anfört på lerprof från ett sådant område, nemligen Vettern (Bull. geol. Instit. Upsala, n:o 2, vol. I, 1893, sid. 126), utvisa t. ex. en liknande ringa karbonathalt som hos »undre gråleran». Är däremot tillförseln af kalkrikt slam jemförelsevis betydande — såsom t. ex. varit fallet vid den baltiska ishafsmergelns bildning och i en del snärre insjöar inom moränmergeltrakter och andra kalkrika områden — blir naturligtvis förhållandet det motsatta.

Några kalktuffer från Axberg i Nerike.

Af

KNUT KJELLMARK.

Tillsammans med fil. kand. E. JÄDERHOLM gjorde jag under sommaren 1890 exkursioner i norra Nerike för att studera dess mossflora. Vid Berga i Axberg anträffades under en af våra utfärder en mindre kalktuffafsättning, som då ej underkastades någon ingående granskning. Tuffen befanns afsatt i en liten urholkning på en brant urkalkhäll nere vid jordytan och var af en lös konsistens, genomträngd af vatten och tydligen under bildning. Då den bland annat innehöll aftryck och lemningar af granbarr, anförtrodde jag några hemförda stuffer till docenten R. SERNANDER, som vid denna tid var sysselsatt med studier öfver granens invandring i Skandinavien, och lemnade honom några upplysningar öfver tuffens förekomst.¹

Först i februari 1896 besökte jag åter nämnda tuff-förekomst och fann dervid i närmaste granskapet af den först anträffade flere andra kalktuffbildningar, dels fullkomligt afslutade, dels sådana, der kalkafsättningen ännu pågick.

I september samma år samt under sistlidne januari utfördes ytterligare undersökningar på platsen.

Fyndorten är belägen cirka 45 m ö. h. och 1 km NNV om Dylta bruks jernvägsstation på vestra sidan af den kulle, hvarpå gården Berga är belägen.

¹ Se RUTGER SERNANDER. Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien. Engler's botanische Jahrbücher. Bd 15. H. 1 (1892), sid. 78.

På den branta sluttningen emot dalen vester om Berga går berggrunden i dagen och består af urkalk, växellagrande med granulit, den senare bergarten uppträdande i en till några decimeter mäktiga band.

Under en kortare sträcka reser sig här bergväggen nästan lodrätt. Ett 15 m bredt bälte framför berget upptages af en temligen brant sluttande »ur», beväxt med blandskog af *gran*, *tall* och *björk* samt mera enstaka *säl*g och *rönn*. Buskvegetationen utgöres af strödda *enar* och *Berberis*. Uren är myllbetäckt och öfverdragen af en matta af *Hylocomier* med sparsamma örter och gräs. Närmast bergfoten utbreda sig här och der mjuka mattor af *Ctenidium molluscum* (HEDW.) MITT. och andra deri insprängda mossor och söka sig vanligen ett godt stycke upp på bergväggen. Mossvegetationen på denna har i närheten af fyndstället för kalktuffen följande sammansättning: *Anomodon viticulosus* (L.) H. T., *Astrophyllum punctatum* (L.) och *A. silvaticum* (LINDB.), *Barbula rigidula* (HEDW.) SCHIMP., *B. rubella* (HOFFM.) MITT., *B. curvirostris* (EHRH.), *Bryum alpinum* HUDS., *Br. binum* SCHREB., *Dorcadium anomalum* (HEDW.) β *saxatile* (WOOD.), *Fissidens sciuroides* (L.) HEDW., *Grimmia Hartmani* SCHIMP., *Hypnum hians* HEDW., *H. sericeum* L., *H. Vaucheri* SCHIMP., *Isothecium viviparum* (NECK.), *Leersia contorta* (WULF.), *Martinellia curta* (MART.), *Mollia tortuosa* (L.) SCHRANK., *Myurella julacea* (VILL.) BR. EUR., *Neckera complanata* (L.) HÜBEN., *Porella platyphylla* (L.), *Radula complanata* (L.) DUM., *Seligeria Donii* (SM.) C. MÜLL., *Stereodon cupressiformis* (L.) BRID., *St. Sprucei* (BRUCH.) LINDB., *Swartzia montana* (LAM.), *Thuidium abietinum* (L.) BR. EUR., *Tortula ruralis* (L.) EHRH. I sprickor och på mindre afsatser af utskjutande granulitblock växa föröfrigt några örter och ombunkar, unga *aspar*, *Lonicera Xylosteum* L., *Berberis* m. m., och högre upp på branten vidtar barr-blandskog.

På ett område af cirka 15 m längdutsträckning med i hufvudsak ofvan skildrade relief och vegetation förekommo de nämnda kalktuffbildningarne på eller invid bergväggen på följande sätt.

I. Längst i söder på bergväggen i en inskjutande vinkel efter ett nedfallet större block några meter öfver jordytan en med kalkstenen fast förenad tuffskorpa af ett par centimeters största tjocklek. Ytinnehåll: ungefär 5 *dm*². Tuffen är hård och tät med vackra vågformiga upphöjningar öfver hela ytan. Den är en tydlig droppstensbildning. Några fossil kunde ej anträffas. Ytvegetation saknades fullständigt.¹

II. (Den af JÄDERHOLM och mig 1890 funna tuffen). Under en stor gran 3 *m* norr derom i en mindre fördjupning i berget nere vid jordytan en vertikal tuffafsättning af ungefär 0.75 *m* höjd, 0.50 *m* bredd och 0.20 *m* största tjocklek. Den porösa och lätt sönderfallande tuffen var löst fastsittande vid hällen, genomträngd af vatten och på ytan beväxt med följande mossor: *Hypnum lians* HEDW., *Leersia contorta* (WULF.), *Stereodon Sprucei* (BRUCH.) LINDB. och *Swartzia montana* (LAM.), de båda sista öfvervägande. Tuffens konsistens och det lösa, våta kalkslammet omkring mosstjelnkarnes nedre delar samt andra omständigheter visade, att kalkafsättningen här ännu pågick.

Uti denna tuff funnos följande fossil:²

Populus tremula L., ett bladaftryck.

Picea Abies (L.), en mängd barr med delvis bibehållen substans, pinnar, en frövinge och knopptjäll.

Juniperus communis L., barr och frön.

Grässtjelkar.

Mossprotonema och *mosstjelkar*.

En *vifvel*.

Helix costata MÜLL.

» *hispida* L.

Nedanför denna mera recenta bildning till omkring 1 *m* från hällen lågo en mängd tuffstycken, dels ytligt eller inbäddade i myllan, dels nedfallna mellan granulitblocken i uren eller öfver-

¹ En till den yttre formen fullkomligt likartad droppstensbildning af limonit förekommer rikligt i södra svafvelkisgrufvan vid Dylta bruk och är fortfarande under bildning.

² Jfr G. F. F. 17 (1895): 19 och Engler's bot. Jahrb., Bd 15, H. 1, (1892), id. 78.

lagrade af dessa. De flesta voro små, mindre än 500 cm^3 . Ett till hälften i myllan nedbäddadt block af tuff höll omkring 2500 cm^3 . Alla dessa block voro hårda och täta och innehöllo lemnningar af *granbarr*, på olika sätt bevarade, i några fall blott aftryck men stundom med rester af bladsubstansen. Tuffstycken funnos här till ett djup af 0.4 m under jordytan, der några mindre sådana anträffades, tydligen öfverlagrade af granulitblock i uren. Ett af dessa sistnämnda tuffstycken innehöll *gran-* och *tallbarr* samt en snäcka, *Helix hispida* L. I det största ofvan omtalade blocket ha följande djur- och växtrester igenkänts:

Corylus Avellana L., ett bladaftryck.

Picea Abies (L.), barr (blott aftryck).

Pinnar och bladfragment (aftryck) af obestämbar natur.

Mossor:

Astrophyllum silvaticum (LINDB.), bladaftryck.

Leersia contorta (WULF.).

Plagiochila asplenoides (L.) DUM. (sparsam).

En puppa.

Snäckor:

Clausilia sejuncta (A. SCHM.?) WEST.

Helix rudrata STUD.

Hyalinia crystallina MÜLL.

» *fulva* MÜLL.

III. Några meter norr om föregående fyndplats fann jag den intressantaste tuffbildningen.

Marken höjde sig här i form af en liten kulle öfver urens yta, och detta gaf mig anledning misstänka, att en rikligare tuffafsättning på detta ställe egt rum. En närmare undersökning besannade också detta. På kullens yta lågo en mängd tuffblock af olika storlek, och bergväggen invid kullen var täckt af en fastsittande tuffskorpa, som vid basen var 1 m bred, 15 cm tjock, uppåt afsmalnande och tunnande ut sig och näende till 85 cm öfver jordytan. Både tuffskorpan på bergväggen och blocken voro till större delen täckta af mossor af följande arter: *Otendium molluscum* (HEDW.) MITT., *Hypnum sericeum* L., *Seligeria*

Donii (SM.) C. MÜLL., *Stereodon cupressiformis* (L.) BRID. De ytor, som ej voro beväxta med mossor, hade en mörk färg, framkallad af *Verrucaria fuscoatra* WALLR., den för urkalken så utmärkande lafven.

En gräfning genom kullen vinkelrätt ut ifrån berget visade 30 cm från hällen uppifrån — nedåt denna lagerföljd:

a) 25 cm mylla med talrika större och mindre block och smulor af tuff.

b) 15 cm nästan hvitt temligen groft tuffgrus med talrika tuffblock.

c) 5 cm mylla med tuffsmulor och små enstaka block af tuff.

d) 45 cm hvitt tuffgrus med sparsamma tuffblock och i de understa delarne enstaka granulitblock.

e) 46 cm sand eller fint grus.

f) 22 cm mörkgrå lera.

g) 19 cm ljusröd lera.

h) 47 cm grusblandad ljusröd lera.

i) morän.

Då utförda slamningar gånge ett negativt resultat, kan ingenting med bestämdhet sägas rörande åldern af de lager, på hvilka kalktuffbildningen närmast hvilat. Men det har ju föröfrigt föga att betyda, när man känner aflagringens ungefärliga läge under *Litorina*-gränsen. De ljusröda leror, som öfverlagra moränen torde vara *glacial*-lera och de derpå följande lagren *Ancylus*-eller *Litorina*-bildningar.

Mellan de olika lagren var öfverallt en skarp gräns.

Närstående profilteckning¹ åskådliggör lagerförhållandena i ifrågavarande »tuffkulle».

Lagren *a*, *b*, *c* och *d* utkila 3.5 m från hällen emot uren. Denna senare består hufvudsakligen af skarpkantiga granulitblock. Beträffande tiden för dess uppkomst vill jag här i förbigående påpeka den omständigheten, att på tuffkullens yta och genom hela lagret *a* samt åtminstone i de öfre delarne af lagret

¹ I teckenförklaringen har här oriktigt inkommit grålera, rödlera, grusblandad rödlera i st. för grå lera, röd lera, grusblandad röd lera.

Profil genom tuffaflagering III vid Berga i Nerike.



h inga uren tillhörande block förefunnos. Säkra sådana antecknades först från botten af undre tuffgruslagret, hvilande på sanden. Deras bortvaro från de öfre delarne af tuffaflagringen jämte andra omständigheter visa, att bildningen af nämnda ur vid Berga för länge sedan torde vara afbruten.

Längst till venster (se profilen) synes en på bergväggen afsatt tuffkaka. Denna var hård och blåsigt, i alla afseenden en tydlig sinterbildning. Den var fastsittande på hällen och kunde på en del ställen endast med svårighet lösbrytas från underlaget, hvarvid stycken af urkalken lätt medföljde.

Under jordytan slöto sig till den fastsittande tuffen lösa vertikala tuffstycken såsom ett täckande skal.

Jag lemnar nu en redogörelse för florän och faunan i tuffkullens olika lager.

Lager a.

Snäckor (isynnerhet ymniga i myllan, men äfven anträffade i tuffblocken):

- (1)¹ *Carychium minimum* MÜLL.
- (2) *Clausilia bidentata* STRÖM.
- (3) » *laminata* MONT.
- (4) » *plicatula* DRAP.
- (5) » *sejuncta* (A. SCHM.?) WEST.
- (6) *Cochlicopa lubrica* MÜLL.
- (7) *Helix costata* MÜLL.
- (8) » *hortensis* (MÜLL.)
- (9) » *hispida* L.
- (10) » *pygmæa* DRAP.
- (11) « *runderata* STUD.
- (12) « *strigella* DRAP.
- (13) *Hyalinia crystallina* MÜLL.
- (14) » » *β subterranea* BGT.
- (15) » *fulva* MÜLL.
- (16) » *hammonis* STRÖM.

¹ För att nedan slippa upprepa snäckornas namn numreras de.

(17) *Hyalinia? petronella* CH.

(18) *Pupa substriata* JEFFR.

Ett litet *snäckägg* af obestämd art förekom. Ägget var tunnskaligt, nästan hvitt, klotrundt, 1.3 mm i diameter.

Myllan var uppåt rik på halfförmultnade pinnar, rötter, bark- och bladlemningar af *en, gran och tall*.

I tuffblocken träffades följande *aftryck af växtrester*:

Betula odorata BECKST., blad.

» *verrucosa* EHRH., »

Juniperus communis L., »

Picea Abies (L.), » och kottefjäll (?).

Pinus silvestris L., »

Salix caprea L. »

Möjligen förefinnes äfven en annan *Salix*-art.

Mossor:

Astrophyllum silvaticum LINDB., bladbärande skott och enskilda blad.

Leersia contorta (WULF.), stjernlika bladsamlingar, i hvilkas midt vanligen hålet efter stjelken framträder.

Plagiochila asplenoides (L.) DUM.

Några *kolstycken*.

Lager b.

I tuffgruset:

Snäckor: 1, 2, 6, 7, 10, 11, 14, 15, 16 samt

(19) *Pupa muscorum* MÜLL. och

(20) *P. pusilla* MÜLL.

Äfven här hittades ett litet *snäckägg* af samma utseende och storlek, som det i föregående lager.

I tuffblocken följande *aftryck af växtrester*:

Betula odorata BECHST., blad och hängefjäll.

» *verrucosa* EHRH., hängefjäll.

Picea Abies (L.), barr.

Pinus silvestris L., barr.

Salix caprea L., blad.

Äfven en annan *Salix*-art synes förekomma.

Mossor:

Astrophyllum silvaticum LINDB.

Leersia contorta (WULF.).

Plagiochila asplenioides (L.) DUM.

Neckera crispa (L.) HEDW. (ganska talrik) bladbärande grenar.

De i tuffblock i detta lager funna snäckorna, som ej anträffats i tuffgruset, äro följande: 4, 5, 9, 12, 13 och 17.

Ett *afttryck* af båda täckvingarne af en skalbagge, enligt bestämning af hr KJELL KOLTHOFF troligen härrörande från *Calathus micropterus*.

Lager c.

Vid slamning af myllan erhöles dessa *snäckor*: 1, 2, 3, 6, 7, 10, 11, 14, 15, 16.

I de små tuffskärfvor, som här uppträdde, träffades blott *Picea Abies* (L.), flere barraftryck.

Lager d.

Det undre tuffgruset gaf efter slamning följande *snäckor*:

Alla i de öfverliggande lagren anträffade arterna utom 4, 5, 8, 9, 17 och 19 samt dessutom följande endast i detta lager funna:

(21) *Cochlicopa lubrica* MÜLL. var. Längd: 4.6—4.8 mm, bredd: 1.8—2. Vindn. 5.5 mm.

(22) *Helix aculeata* MÜLL.

(23) » *fruticum* MÜLL.

(24) *Pupa alpestris* ALD.

(25) » *angustior* JEFFR.

(26) *Limax* sp.

Ett krithvitt och klotrundt *snäckägg*: 1.12 mm i diameter.

I lagrets botten 1 m från hällen i jordiga tuffstycken:

Kolbitar (ej sällsynta).

Snäckor: 11 och 13.

I lagrets botten i ett mindre »mosstuffblock»:

Aftryck af mosstjelkar, och

en *Jungermanniacé*, bladbärande stjelkar.

Pinus silvestris L., barr med delvis bibehållen substans.

I lagrets öfversta del:

Neckera crispa (L.) HEDW., några aftryck af grenar med blad.

I den vertikalt afsatta tuffen träffades i det närmaste samma fauna och flora som i tuffbildningens öfriga delar. Utom större delen af ofvan uppräknade snäckor äro i denna tuff funna flere skal af en *Limax*-art samt i olika delar af samma tuff en djurlemning som enligt docenten E. LÖNNBERGS bestämning sannolikt är en *Armadillid*. Af mossorna märkas *Jungermannia barbata* SCHMID., *Plagiochila* och *Riccardia pinguis* (L.) B. GR. Anmärkas bör kanske, att i stuffer från den vertikala fastsittande tuffen under jordytan, oaktadt ett rikligt material derifrån hemfördes eller undersöktes, inga lemningar af *gran* funnits. Några fullt bestämbara aftryck af *granbarr* funnos emellertid i ett fristående block nära basen af den vertikala tuffen 1 *m* under jordytan. I detta sistnämnda block har iakttagits vackra aftryck af en bladmossa med strimmiga tegellagda blad, hvilken torde vara *Fissidens sciuroides* (L.) HEDW., en för bergväggen ofvanför tuffkullen karaktäristisk art.

IV. Ännu en kalktuffbildning träffade jag 4 *m* norr om den sist beskrifna, bestående af en tuffskorpa af 15 *cm* tjocklek, afsatt vertikalt på berget och täckande en yta af nära 1 *m*² strax öfver jordytan. Den var af ungefär samma tjocklek upp till som vid basen och stod lösgjord från bergväggen, lutande framåt. På detta ställe nedsipprade vatten rikligt utför hällen, och tuffen var betäckt af ett tjockt lager vått kalkslam och saknade all ytvegetation. I det inre var den hårdare, mycket rik på håligheter, större och mindre, och sinterartad. Vid basen var tuffskorpan stödd af en utskjutande granulitbank. I den

rännformiga fördjupning, som denna bildade med kalkhällen lågo en mängd tuffstycken nedbäddade i det lösa kalkslammet.

All denna tuff var fattig på fossil. Den innehöll halfför-multnade hoprullade blad af:

Salix caprea L.,

Betula sp.,

Picea abies (L.),

Pinus silvestris L.,

hvilka växtrester äfven förekommo i kalkslammet på tuffens yta.

På detta ställe ha vi således möjligen under bildning hvad jag skulle vilja kalla en »sintertuff».

Äfven en »mosstuff»-afsättning försiggår emellertid här, men högre upp på hällen. Därifrån nedtogos med spaden några stora, runda, nära 1 dm höga tufvor, som hufvudsakligen befunnos vara uppbyggda af *Bryum bimum* SCHREB., med några andra deri inbandade mossor [*Leersia contorta* (WULF.), *Mollia tortuosa* (L.) SCHRANK., *Barbula curvirostris* (EHRH.), *Swartzia montana* (LAM.)], till största delen inkrusterade af kalk, endast i topparne fortlevande med 1 cm långa uppräta skott och hårfina, krypande propagationsskott. Tufvorna voro på undersidan inåt midten skål-lik urholkade.

Små kalktuffblock med snäckor (*Clausilia*-arter) och aftryck af granbarr träffades här ända till 5 m från hällen, 40 cm ned i uren och delvis öfverlagrade af denna. En del af dessa små skärfvor syntes vara mosstuff, andra åter af mera sinterartadt utseende härröra troligen från den vertikala tuffen vid bergets fot.

Utom de nu skildrade kalktuffbildningarne vid Berga har jag funnit en pågående kalktuffafsättning, ehuru i temligen liten skala, vid Åby i Axberg 3.5 km söder om Berga.

På en häll af urkalk försedd med en tjock matta af mossan *Amblystegium filicinum* (L.), rikligt bevattnad af en nedrinnande källa, fann jag denna mossas inkrusterad af kalk mer eller mindre fullständigt, så att på en del ställen mossan endast vid sjelfva anfästningen vid hällen var försedd med en tunn kalkkrusta, på andra ställen till största delen utom i topparne öfverdragen af

ett gulhvitt kalkskal. På andra punkter syntes kalkafsättningen fortgått så lifligt att mossan helt och hållet dött ut. Att mossan här genom en lifligare tillväxt sökt hålla jemna steg med kalkutfällningen men till slut dukat under, är tydligt deraf, att dylika fossila mosstufvor vågformigt höja sig stundom ända till 1 dm öfver det med dem sammanhängande mosstäcket, i hvilket de gradvis öfvergå.

Bland *Amblystegium filicinum* (L.) växer här *Riccardia pinguis* (L.) B. Gr., och i ett par af de hemförda styckena igenkändes aftryck af denna lefvermossa.

Några allmänna förklaringar öfver tillkomsten af de kalktuffbildningar, för hvilka jag ofvan redogjort, och de slutsatser, de kunna ge anledning till, vill jag nu i korthet bifoga.

Jag vänder mig då först till den vigtigaste af alla: aflagring III vid Berga. Antagligen hade platsen här nyligen hunnit isoleras från hafvet, då öfver kalkhällen rikligt nedrinnande vatten påbörjade en liflig tuffafsättning. På sjelfva klippbranten öfver utskjutande granulitpartier, eller nere vid jordytan emot sandbädden uppkommo sinterliknande bildningar, under det att samtidigt vissa på berget växande mossor gäfvö anledning till uppkomsten af mosstufv. Öfver sandbädden vid bergets fot aflagrade sig under tiden tuffgrus. Block fröso efter hand lösa och nedföllö framför berget; en del föllö längre från hällen mellan blocken i uren, andra stannade i tuffgruset. Detta senare synes emellertid under en längre period hafva spelat den vigtigaste rollen vid tuffkullens uppbyggande. Så småningom sinade den öfver hällen nedrinnande källan ut eller sökte sig andra vägar. På tuffgruset uppkom vegetation och mylla aflagrade sig på platsen. Vare sig tuffafsättningen upphört, eller ännu fortgick uppe på berget, nedramlade fortfarande små stycken af nybildad eller gammal tuff i myllan. Efter denna uttorkningstid började åter vattentillgången ökas och myllan täcktes af tuffgrus. De i detta inlagrade mycket talrika blocken bära vittne om, att en rikligare

tuffafsättning nu egde rum än vid tiden för uppkomsten af det underliggande lagret. Efter tuffgrusbildningens upphörande fortgick ännu länge nedrasandet af de fran berget lossnade blocken, tills i senare tid uttorkningen på platsen blifvit så godt som fullständig och ny mylla inblandats emellan och öfver tuffblocken i den uppkomna lilla kullens yta.

Om florans och faunans utveckling på platsen ge måhända de i de olika lagren funna fossilen några antydningar.

Anmärkningsvärd är den stora rikedomen på snäckor: 20 af de anträffade arterna funnos redan vid tiden för undre tuffgruslagrets bildning. *Helix aculeata* MÜLL. och *Pupa angustior* JEFFR. äro funna uteslutande i detta lager. Båda dessa arter äro ej förut anträffade i Nerike.¹ *Pupa angustior* JEFFR. är i Sveriges östra provinser nordligast funnen i Söderåkra socken i Småland, föröfrigt i Bohuslän, och synes att döma, af hvad man sålunda känner om dess utbredning, vara en vestlig art. Det kan äfven vara fallet med *Helix aculeata* MÜLL. och flere af de andra arterna. — Huruvida de två nämnda arterna sedermera utdött på platsen, och i så fall när, kan jag naturligtvis ej bestämdt yttra mig om.

Gå vi till floran, finna vi, att *granen* vid tiden för de öfre lagrens afsättning varit allmän på platsen, men att i aflagringens understa del ej några säkra lemningar af densamma anträffats. Jag frånser då dess förekomst i den vertikala tuffen, om hvars bildningstid naturligtvis ingenting kan sägas.

Vid de i aflagringen funna mossorna knyter sig ett visst intresse, bland annat äfven därför, att så få mossor i kalktuff förut äro kända. Beträffande *Neckera crispa* (L.) HEDW. sågo vi, att den träffades i såväl det öfre som undre tuffgruset. Deremot saknades den i tuffkullens ytlager och förefinnes med säkerhet ej i omgifningens nutida vegetation. Denna mossor är i Nerike sällsynt och är sannolikt på de ställen, der den förekommer, att be-

¹ Jfr C. HARTMAN. Om Nerikes Mollusker (1864): Sedermera har äfven förf. och flera andra gjort snäcksamlingar i Nerike men ej någonstades träffat dessa arter.

trakta såsom en insulär relikt. Såsom ett exempel på en förekomst af nämnda art tillsammans med en typisk *Litorina*-tidsvegetation vill jag enligt muntlig uppgift af doc. SERNANDER nämna Gropdalen i södra Nerike, hvars egendomliga reliktflora förut af SERNANDER skildrats.¹

Beträffande den emellan de båda tuffgruslagren uppträdande myllranden, hvilkens bildningshistoria jag ofvan sökt tolka, vill jag här i förbigående erinra om, att dylika afbrott i bleke- och tuffafsättning förut blifvit påvisade af BLYTT,² vidare af SERNANDER vid Fröjel på Gotland³ samt senast af HULTH i hans intressanta kalktuff-fynd vid Skultorp i Vestergötland.⁴

Såsom ofvan nämnts är tuff-fyndigheten vid Berga belägen ungefär 45 m ö. h. och således vid 56 % af *Litorina*-gränsen i enlighet med DE GEERS senaste beräkning öfver nämnda gräns i dessa trakter.

Vi vilja nu tillse, om några likheter förefinnas mellan tuffen vid Berga och andra fossilförande aflagringar i landskapet från *Litorina*-tiden, särskildt för att se, om någon öfverensstämmelse kan påvisas med afseende på *granens* uppträdande i lagerföljden.

Några andra kalktuff-förekomster i Nerike äro ej kända, framför allt inga, som föra *gran*-lemningar.

Men en aflagring, som ligger nära till hands att här andraga, är Gottersätersmossen, belägen ungefär vid samma nivå under *Litorina*-gränsen som tuffen vid Berga och blott 4 km SV derom. Vid den undersökning, SERNANDER och jag⁵ gemensamt utförde öfver denna mosse, funno vi följande lagerföljd: Öfver *Litorina*-bildningar gyttja med *Trapa natans* L., ek, hassel, lönn o. s. v.,

¹ Botaniska Notiser 1886, sid. 146.

² AXEL BLYTT. Om to Kalktuff-dannelser i Gudbrandsdalen etc. Kristiania Videnskabs-Selskabs Forhandl. 1892. N:o 4.

³ RUTGER SERNANDER. Studier öfver den Gotländska vegetationens utvecklingshistoria. Upsala 1894, sid. 57.

⁴ J. M. HULTH. Om floran i några kalktuffer från Vestergötland. Bot. Notiser 1895, sid. 200.

⁵ RUTGER SERNANDER und KNUT KJELLMARK. Eine Torfmooruntersuchung aus demnördlichen Nerike. Bull. of the Geol. Instit. of Upsala. N:o 4. Vol. II. Part. 2 (1895).

derefter ett stubblager, tydande på ett afbrott i torfbildningen, och öfverst *Sphagnum*-torf. Först i stubblagret anträffades *gran*-lemningar, men *ej* i den underlagrande gyttjan.

En annan aflagring med liknande lagerföljd är Löppeskärret i södra delen af provinsen, der SERNANDER¹ fann *gran* tillsammans med *ek* och *lönn* i lager, som han tolkade som härstammande från öfvergången mellan »atlantisk» och »subboreal» tid. Under den »subboreala» perioden växte skog på en del af kärret. Den dränktes af starkt hydrofila *Amblystegium*-formationer, hvilka bildat den ofvanliggande, på *gran*-lemningar mycket rika »subatlantiska» torfven.

Utan att bestämdt vilja afgöra, om den lagerföljd vi tolkat för dessa mossar återfinnes i tuffkullen vid Berga, påpekas dock analogien, särskild i afseende såväl på det »subboreala» afbrottet som på att *gran* saknas i det undre möjligen »atlantiska» lagret, men ymnigt uppträder i de öfre delarne af aflagringen, som kunna tänkas omfatta BLYTTS »subboreala» och »subatlantiska» tider.

Beträffande de öfriga kalktuffbildningarna vid Berga, lemna de ej tillräckliga upplysningar om sin ålder och utvecklingshistoria. En del af de i uren funna tuffblocken kunna naturligtvis vara af ganska hög ålder, då uren vid Berga, såsom jag ofvan visat, synes vara till största delen bildad åtminstone före tillkomsten af de två öfversta lagren i tuffkullen. Vid tuffbildning II fanns i ett sådant mellan granulitblock i uren nedkiladt tuffstycke aftryck af ett *hassel*-blad. *Hasseln* växer numera ej på platsen och finnes ej i den närmaste trakten. Äfven detta är således en antydning om, att floran, sedan tuff började bildas här, undergått förändring.

Kalktuff-fynden vid Berga och Åby äro, utom i det afseendet, att de kunna lemna oss upplysningar eller hållpunkter i fråga om floras och faunans utveckling i trakten, af intresse så till vida, som de äro de första kalktuff-fynd på urkalkområde och böra ge anledning till eftersökande af kalktuff äfven i andra

¹ RUTGER SERNANDER. Die Einwanderung der Fichte in Skandinavien. Engler's bot. Jahrb. Bd 15. (1892) H. 1 och G. F. F. 14 (1891): 550.

trakter med urkalk. Vidare visa de, att kalktuff-fynd nedanför branta bergväggar måhända kunna ge uppslag i fråga om »urer-nas» bildning.

Bestämningen af de i uppsatsen omtalade mossorna har be-träffande det fossila materialet granskats eller utförts af lektor H. W. ARNELL och fil. dr E. NYMAN, beträffande det recenta af NYMAN och fil. kand. E. JÄDERHOLM.

Om Boulangeritens kristallform och kemiska sammansättning.

Af

HJ. SJÖGREN.

Boulangeritens förekomst i Sala grufva är känd sedan gammalt, ehuru mineralet från denna lokal icke synes hafva blifvit analyseradt.¹ Denna omständighet föranledde mig att, då jag i Upsala Universitets mineralsamling fann några stuffer, hvilka syntes tillåta äfven kristallografiska bestämningar, låta analysera desamma. Då resultatet af denna analys utföll helt olika mot hvad man på grund af den allmänt antagna Boulangeritformeln kunde vänta, så har jag gjort en sammanställning äfven af de föregående analyserna på mineralet.

Såväl det analyserade som det kristallografiskt undersökta materialet förskrifver sig från Stegorten i Sala grufva. Mineralet förekommer der i en grofkristallinisk kalkspat i form af finstråliga till trådiga, hopfildade massor. Färg, glans och streck äro de för Boulangeriten vanliga.

Genom utlösning i utspädd HCl lyckades det att erhålla en del fina, trådlika eller nålformiga prismer, af hvilka några i prismazonen gäfvö ganska goda vinklar. Antydningar till änd-

¹ Det kan sättas i fråga, huruvida icke den »mörka Weisgültigerz», som af HISINGER omnämnes från Sala grufva, varit Boulangerit, då, så vidt jag vet, verklig Weisgültigerz (= Tetraedrit) ej blifvit påvisad i Sala. HISINGER: Mineralogische Geographie von Schweden 1826. s. 130 och Handbok för Mineraloger 1843, s. 19. Uppgiften har derifrån influtit i ERDMANN'S Mineralogi och återfinnes i dess båda upplagor.

ytor kunde äfven iakttagas, men endast en enda vinkel har der med tillräcklig säkerhet kunnat mätas.

Kristallerna äro antingen rent prismatiska efter längdaxeln eller något tafvelformiga efter $\infty \bar{P} \infty$. De äro i båda fallen starkt streckade i vertikal riktning beroende på uppträdandet af talrika vertikalprismer, hvilka ofta förekomma i upprepning.

Mätningarna i vertikalzonen ådagalägga mineralets isomorfi med diaphorit, hvilken också bekräftas af den enda brukbara mätningen mot ändytorna.

Kristallsystem rhombiskt:

$$a : b : c = 0.5527 : 1 : 0.7478$$

$$\text{Diaphorit:} \quad = 0.4919 : 1 : 0.7346 \text{ (ZEPHAROWICH).}$$

Följande former hafva iakttagits:

pinakoider: $a(100)$, $b(010)$;

vertikalprismer: $h(1.14.0)$, $i(1.10.0)$, $k(180)$, $l(160)$, $m(140)$,
 $n(120)$, $p(110)$, $q(320)$, $r(210)$.

brachydoma: $u(012)$.

Af dessa äro de två pinakoiderna, prismerna $p(110)$, $n(120)$ m. fl. och brachydomat $u(012)$ gemensamma med diaphorit.

Vinkeltabell.

	O b s e r v e r a d t				Beräk- nadt.	Dia- phorit.
$b(010) : m(140)$	24°10'	24°20'	24°20'	24°20'	24°20'	26°12'
: $n(120)$	41°55'	42°15'	42°5'	42°5'	42°8'	44°32'
: $p(110)$	60°55'	61°0'	—	—	61°4'	—
: $q(320)$	69°75'	69°55'	69°55'	—	69°46'	—
: $r(210)$	74°10'	—	—	—	74°33'	—
: $l(160)$	16°28'	16°45'	—	—	16°46'	—
: $k(180)$	12°30'	12°40'	—	—	12°44'	—
: $i(1.10.0)$	9°55'	—	—	—	10°15'	—
: $h(1.14.0)$	7°20'	—	—	—	7°21'	—
: $a(100)$	89°45'	90°15'	89°55'	90°10'	90°0'	—
$b(010) : u(012)$	69°30'	—	—	—	69°30'	69°10'

Samtliga de i tabellen meddelade vinklarne äro mätta på en och samma kristall.

De bästa reflexerna fås af ytorna $a(100)$, $m(140)$, $p(110)$, och $l(160)$, men äfven de öfriga här anförda formerna kunna anses såsom fullt säkra, såsom visas af den ganska goda öfverensstämmelsen mellan de olika observerade vinklarne och mellan dessa och de beräknade.

Trenne noggranna bestämningar af mineralets eg. v. äro gjorda af fil. lic. ROB. MAUZELIUS:

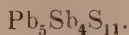
$$\begin{array}{rcl}
 \text{Eg. v.} & = & 6.182 \text{ vid } 16^{\circ}9 \\
 & & 6.188 \text{ » } 16^{\circ}2 \\
 & & 6.185 \text{ » } 16^{\circ}4 \\
 \hline
 \text{medeltal} & = & 6.185 \text{ vid } 16^{\circ}5.
 \end{array}$$

För hufvudanalysen sönderdelades mineralet i torr klorgas; en andra bestämning på Sb-halten gjordes i särskildt prof efter samma metod. S-halten bestämdes i ett tredje prof, som uppslöts genom smältning med $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{KNO}_3$.

Boulangerit från Sala (ROB. MAUZELIUS):

	(a).	(b).	(c).	Medeltal.	Atomkvoter.	
Pb	55.22	—	—	55.22	0.267	} 5.03
Ag	spår	—	—	spår	—	
Zn	0.06	—	—	0.06	0.001	
Sb	25.65	25.43	—	25.54	0.213	4.00
S	—	—	18.91	18.91	0.591	11.10
Olöst (silikat) .	0.23	—	—	0.23		
				99.96.		

Analysen leder otvunget till formeln:



Omräknas analysen på 100 % med uteslutande af det olösta och under antagande att en del Pb ersatts af Zn, erhålles följande öfverensstämmelse mellan funna och beräknade värden.

	Funnet.	Beräkn. för $Pb_3Sb_4S_{11}$.
Pb	55.5	55.4
Sb	25.6	25.7
S	18.9	18.9
	100.0	100.0

Öfverensstämmelsen med formeln är således så god som den gerna kan tänkas.

Med anledning af afvikelsen från den för Boulangerit vanligen antaga formeln $Pb_3Sb_2S_6$ har jag underkastat alla hittills utförda och publicerade analyser på detta mineral en granskning med följande resultat.

BOULANGER 1835.

År 1835 beskref C. BOULANGER¹ ett nytt mineral från Molières, Departement du Gard, utan att belägga detsamma med något namn; detsamma bildade trådiga, kristalliniska massor utan tecken till verkliga kristaller. Mineralen är ofta öfverdraget af jernoxidhydrat och blandadt med kvarts samt ledsagas af pyrit. Eg. v. = 5.97 (sannolikt något kvartshaltig).

En analys gaf:

Boulangerit från Molières Dep. du Gard.

Kvarts	0.006
Pyrit	0.056
Sb	0.232
Pb	0.490
Fe	0.011
Cu	0.008
S	0.169
	0.972

Såsom häraf synes, innehöll det analyserade materialet nära 6 % pyrit och öfver 0.5 % kvarts.

Ur analysen beräknar BOULANGER formeln



¹ Annales des Mines Ser. 3, Vol. 7, p. 575. Ann. d. Phys. u. Chemie, Bd 36, p. 484.

Om analysen omräknas under antagande att Fe^{II} och Cu^{I} ersätta Pb , erhåller man:

Pb	57.55
Sb	24.56
S	17.89
	100.00.

Det berättigade i en sådan omräkning kan dock vara tvifvelaktigt, då S-halten är betydligt mindre än hvad som fordras af Sb och Pb, såsom äfven RAMMELSBERG anmärker. Resultatet ligger ungefär midt emellan formlerna $\text{Pb}_3\text{Sb}_2\text{S}_6$ och $\text{Pb}_5\text{Sb}_4\text{S}_{11}$, hvilka hvardera fordra:

	(1). $\text{Pb}_3\text{Sb}_2\text{S}_6$.	(2). $\text{Pb}_5\text{Sb}_4\text{S}_{11}$.
Pb	59.0	55.4
Sb	22.8	25.7
S	18.2	18.9
	100.0	100.0.

THAULOW 1837.

År 1837 undersökte THAULOW¹ ett antimonmineral från Nasafjell, hvilket han fann till sammansättningen identiskt med det som BOULANGER förut undersökt och därför kallar Boulangerit. Det analyserade provet befanns innehålla 6.85 % kvarts, som före undersökningen icke hade kunnat upptäckas, utan först vid mineralets dekomponering, som skedde genom torr klogas, gaf sig tillkänna. Analysen gaf:

<i>Boulangerit från Nasafjell.</i>	
Pb	55.57
Sb	24.60
S	18.86
	99.03.

Analysen visar således nära 1 % förlust. Då emellertid antimonen blifvit bestämd genom reduktion af den fällda svafvelantimonen i vätgas och vägning af den så erhållna metallen, så är det antagligt, att förlusten härrör af denna bestämning. Anti-

¹ Ann. d. Physik u. Chemie, Bd 41, p. 216.

mon förflygtigas nemligen i icke obetydlig grad vid upphettning i vätgasström. Om Sb sättes lika med förlusten, så får analysen följande utseende:

Pb	55.57
Sb	25.57
S	18.86
	100.00

Dessa värden stämma förträffligt med formeln $Pb_5 Sb_4 S_{11}$ såsom synes genom jämförelse med de under (2) anförda värdena. Då det oaktadt THAULOW ur sin analys härledde formeln $Pb_3 Sb_4 S_6$, så beror detta derpå, att antimonens atomvigt vid denna tid och ända till 1856 i enlighet med BERZELII bestämning antogs till 129 och först nämnda år genom bestämningar af H. ROSE och SCHNEIDER korrigerades till 120.

THAULOW beräknade också för sin formel de värden, som här anföras under (a) och hvilka hjälpligt stämma med hans analys, medan man nu beräknar värdena (b), hvilka visa vida mindre öfverensstämmelse med samma analys:

(a).	(b).
Pb 57.78	Pb 59.0
Sb (= 129) . 24.12	Sb (= 120) . 22.8
S 18.10	S 18.2
100.00	100.00

Såsom vi skola se, har den ofullkomligt kända atomvigten hos Sb utgjort ett hinder för en rätt uppfattning af Boulangeritens formel, äfven sedan denna atomvigt blifvit riktigare bestämd.

HAUSMANN 1839.

År 1839 beskref HAUSMANN¹ en boulangerit från Nertschinsk och meddelade en af BROMEIS under WÖHLERS ledning utförd analys af mineralet. Detsamma visade en vexlande eg. vigt, nemligen i tre prof 5.688, 5.726 och 5.941, hvaraf HAUSMANN sluter till osynliga föroreningar. Boulangeriten förekommer tillsammans med pyrit och arsenikkis och är stundom intimt blandad

¹ Pogg. Ann. Bd 46, p. 281.

med antimonglans. På ytan iakttages ofta en vittringsprodukt med gula och bruna färger, som stundom äfven intränger i det inre af styckena. Angående analysmetoden meddelas inga underättelser.

Resultatet gaf:

<i>Boulangerit från Nertschinsk.</i>	
Pb	56.288
Sb.	25.037
S	18.215
	99.540.

HAUSMANN härleder härur formeln $Pb_3Sb_2S_6$ men liksom vid THAUOWS analys svara procenttalen vida närmare till formeln (2) $Pb_5Sb_4S_{11}$, om den nyare atomvigten för Sb användes.

RAMMELSBERG 1839.

Samma år offentliggjorde RAMMELSBERG¹ en öfversigt af de dittills bekanta fynden för Boulangerit, bland hvilka han tillika omnämner Alkavare's silfvergrufva i Lule lappmark, och gör en sammanställning af de dittills på mineralet utförda analyserna, till hvilka han fogar tvenne nya analyser utförda på hans laboratorium af O. ABENDROTH på material från Ober-Lahr. Mineralet från Ober-Lahr visade en sp. v. af 5.813. Analyserna utfördes genom sönderdelning med torr klogas.

<i>Boulangerit från Ober-Lahr.</i>		
	(a).	(b).
Pb	55.60	54.74
Sb	25.40	24.50
S	19.05	18.88
Fe	—	0.59
	100.05	98.71

Då procenttalen för Pb i dessa analyser äro lägre och för Sb deremot högre än hvad formeln $Pb_3Sb_2S_6$ fordrar, så antager RAMMELSBERG en inblandning af antimonglans i mineralet. I sjelfva verket svarar dock analysen a synnerligen väl mot formeln $Pb_5Sb_4S_{11}$, såsom en jämförelse med procenttalen i (2)

¹ Pogg. Ann. Bd 47, p. 493.

ådagalägger. Analysen (b) deremot visar allt för stor förlust för att kunna tillmätas någon större betydelse, ehuru äfven denna kommer vida närmare $Pb_5Sb_4S_{11}$ än $Pb_3Sb_2S_6$.

BRÜEL 1839.

Samma år publicerade W. BRÜEL¹ en analys utförd på H. ROSES kemiska laboratorium af Boulangerit från Nertschinsk. Det uppgifves att mineralet var uppblandadt med pyrit, men att materialet för analysen befriades från de synbara föroreningarna häraf. Eg. v. 5.69.

Boulangerit från Nertschinsk.

Pb	53.87
Sb	23.66
Fe	1.78
Ag	0.05
S	<u>19.11</u>
	98.47.

Analysen visar för det första allt för stor förlust, för att kunna tillmätas någon betydelse. Vidare angifva Fe-halten och den ovanligt höga S-halten, att det analyserade materialet endast varit ofullständigt befriadt från pyrit. Procenttalen öfverensstämma hvarken med formlerna $Pb_3Sb_2S_6$ eller $Pb_5Sb_4S_{11}$.

BECHI 1852.

MENEGHINI publicerade detta år² tvenne analyser på Boulangerit från Bottino utförda af C. BECHI, den ena på massformigt, den andra på stråligt material.

Boulangerit från Bottino.

(a) Massiv. (b) Strålig.

Pb	53.154	55.390
Sb	26.085	26.740
Cu	1.242	1.250
Zn	1.407	0.085
Fe	0.350	0.230
S	<u>17.994</u>	<u>17.822</u>
	100.232	101.517

¹ Pogg. Ann. Bd 48, p. 550.

² Amer. Journ. of Sc. [2], 14, 60.

MEXEGHINI anmärker, att analyserna mycket nära öfverensstämma med formeln $Pb_3 Sb_2 S_6$. Om man likväl omräknar analyserna på 100 % och reducerar $\overset{I}{Cu}$, $\overset{II}{Zn}$ och $\overset{III}{Fe}$ till equivalenta $\overset{II}{Pb}$, så finner man:

	(a).	(b).
Pb	58.01	58.08
Sb	24.85	25.16
S	17.14	16.75
	100.00	100.00

Dessa analyser öfverensstämma hvarken med den ena eller andra formeln; då dertill S-halterna äro vida lägre än hvad metallmängderna fordra, så kunna de ej heller tillmätas någon betydelse för formelns bestämmande.

RAMMELSBURG 1846.

I Pogg. Ann. Bd 68, p. 509 offentliggör RAMMELSBURG en analys på Boulangerit från antimongrufvan Wolfsberg; materialet beskrifves såsom stråliga, sammanfiltade massor.

Analysen gaf:

Boulangerit från Wolfsberg.

Pb	55.15
Sb	25.94 (best. såsom förl.)
S	18.91
	100.00.

Analysen stämmer, såsom det synes utmärkt med formeln $Pb_3 Sb_2 S_{11}$ ehuru RAMMELSBURG med användning af äldre atomvigtberäkningar beräknar formeln $Pb_3 Sb_2 S_6$.

BORICKY och HELMHACKER 1867.

I Sitzungsberichte d. Wienerakademie Bd 56 offentliggöra BORICKY och HELMHACKER nämnda år icke mindre än 9 analyser på Boulangerit från Pribram i Böhmen. Materialet till två af analyserna härstammade från Eusebi-gången och till de sju öfriga från Alberti-gången. Analyserna visa så stora differenser, att man ledes till den uppfattningen, att antingen flera olika mineral föreläga, eller ock att materialet i några analyser varit för-

orenadt af blyglans, zinkblende och jamesonit, hvilka uppgifvas såsom åtföljande mineral. S-halten varierar från 17.60 till 20.49 %; Sb-halten från 21.87 till 27.73 % och Pb-halten från 48.38 till 58.13 %. I några af analyserna understiger den direkt funna svafvelmängden betydligt ända till 1 % den ur metallhalterna beräknade; i en annan analys är en förlust af 1.45 %. Några af analyserna stämma tillfredsställande med formeln $\text{Pb}_3\text{Sb}_2\text{S}_6$, andra med $\text{Pb}_3\text{Sb}_4\text{S}_{11}$, andra åter falla emellan båda formlerna.

GENTH 1868.

En analys på Boulangerit i långa nålformiga kristaller i hvit kvarts från Echo Distrikt, Union Co., Nevada gaf följande resultat:¹

Boulangerit från Echo Distr. Nevada.

Pb	54.82
Ag	spår
Fe	0.42
Sb	26.85
S	17.91

100.00.

Det är antagligt att S-halten är bestämd såsom förlust; emellertid befinnes den vara vida mindre, än hvad öfriga beståndsdelar i analysen fordra, nemligen 19.27 %. Omräknas analysen med hänsyn härtill, under det att samtidigt Fe inräknas såsom Pb, så får den följande utseende:

Pb	55.03
Sb	26.18
S	18.79

100.00

Analysen visar då temligen god öfverensstämmelse med formeln $\text{Pb}_3\text{Sb}_4\text{S}_{11}$.

¹ Amer. Journ. Sc. Ser. II. Bd 45, p. 320.

v. RATH 1869.

Detta år offentliggjorde v. RATH¹ tvenne analyser på en Boulangerit af egendomligt utseende från den ödeliggande silfvergrufvan Silbersand i Rhenpreussen. Mineralen beskrifves såsom nästan tätt, ytterst finfjelligt, i brottet skåligt. Det sönderdelades för analysen med torr klorgas; hvarken Fe, Cu eller Ag kunde iakttagas. Analyserna gåfvo:

Boulangerit från Silbersand, Rhenpreussen.

	(a)	(b)
Pb	55.82	56.14
Sb	22.93	25.65
S	18.62	18.51
	97.37	100.30.

v. RATH antager sjelf, att förlusten i den förra af analyserna hufvudsakligen beror på att Sb-halten utfallit för lågt, enär de öfriga beståndsdelarne öfverensstämman hos båda analyserna. I sjelfva verket öfverensstämmer analysen (b) och under nämnda antagande äfven analysen (a) mycket nära med formeln $Pb_5Sb_4S_{11}$, ehuru v. RATH anser den bekräfta den allmänt antagna Boulangeritformeln $Pb_3Sb_2S_6$, dock med tillägg: »Die Analyse II — — — stellt es ausser Zweifel, dass dieses derbe Erz nicht genau der Formel entsprechend zusammengesetzt ist.»

WEBSKY 1869.

I sammanhang med sin undersökning och beskrifning af Epiboulangerit från grufvan Bergmanstrost vid Altenberg i Schlesien meddelar WEBSKY² äfven en analys af ett mineral, som han beskrifver såsom »derbe Partien eines lichtgrauen Erzes von schimmernden, grossmuschligen Bruch, übergehend in einen dicht mit Epiboulangerit durchwachsenen Braunspath». Analysen visar:

¹ Pogg. Ann. Bd. 136, p. 430.

² Zeitschr. d. d. geol. Ges. Bd 21, p. 752.

Boulangerit från Bergmanstrost, Altenberg.

Pb 58.73

Sb 20.91

Fe 2.13

S 18.51

100.33.

Ur denna analys beräknar WEBSKY formeln $R_3^{\text{III}}R_2^{\text{III}}S_6$, hvilket dock låter sig göra endast under antagande, att Fe ersätter såväl Pb som Sb, d. v. s. förekommer både som Fe^{II} och Fe^{III} . Ett dylikt antagande torde dock knappast låta försvara sig. Om det analyserade materialet varit rent och homogent, torde mineralet icke kunna räknas till Boulangerit.

FRENZEL 1870.

De af BREITHAUPT redan 1837 beskrifna och af PLATTNER ofullständigt analyserade mineralen Plumbostib och Embrithit från Algatschinski-grufvan nära Nertschinsk blefvo nämnda är på nytt analyserade af FRENZEL.¹ Då de ifrågavarande mineralen, hvilka för öfrigt genom FRENZEL visades hafva samma formel, af flera författare (ex. DANA, NAUMANN, GROTH och RAMMELSBERG) hänföras till Boulangerit, så tagas de här i betraktande.

FRENZEL'S analyser visa följande resultat:

A. <i>Plumbostib.</i>		från Nertschinsk.	B. <i>Embrithit.</i>	
<i>a</i>	<i>b</i>		<i>d</i>	<i>e</i>
Pb 59.64	59.44	—	59.30	59.43
Cu 0.88	0.88	—	0.80	—
Sb 19.49	21.48	21.34	21.47	—
S 18.04	18.14	—	18.08	—
	98.05		99.65	
	99.94			

Analyserna ådagalägga, att BREITHAUPTS tvenne mineral hafva lika sammansättning och att de således böra förenas till ett species, intill dess det kan ådagaläggas, att olikheten i fysiska egenskaper berättigar att anse dem för dimorfa. Plumbostiben

¹ Journ. f. prakt. Chemie. Ser. 2, Bd. 110, p. 360 (1870).

uppgifves vara krum- och bredstrålig eller långtrådig, färgen mellan blågrå och stålgrå och mild till spröd medan deremot Embrithiten beskrifves såsom finkornig, till färgen rent blygrå och mild. Dessa fysiska olikheter äro dock allt för obetydliga för att berättiga till uppställandet af tvenne sjelfständiga mineralspecies, då icke kristallformerna äro kända. FRENZEL framhåller äfven detta och föreslår att förena båda mineralen under benämningen Embrithit.

Men lika tydligt som analyserna ådagalägga mineralens identitet sins emellan, lika tydligt visa de, att de måste skiljas från Boulangerit. Öfverensstämmelsen mellan de olika analyserna är allt för stor, för att man med någon grad af sannolikhet skall kunna tala om att afvikelsen från Boulangeritens sammansättning beror på tillfälliga föroreningar. Dertill kommer att alla FRENZELS analyser öfverensstämma mycket väl med formeln $Pb_{10}Sb_6S_{19}$, hvilken fordrar:

Pb	50.59
Sb	21.53
S	17.88
	100.00.

Embrithit (FRENZEL) bör därför tillerkännas systematisk sjelfständighet med formeln $Pb_{10}Sb_6S_{19}$ och är närmast beslägtad med den motsvarande arsenikföreningen $Pb_{10}As_6S_{19}$, som är beskrifven af HILLEBRAND under benämningen Guitermanit.¹

EAKINS 1888.

Detta år offentliggjordes en analys af ett mineral från en grufva i Augusta Mountain, Gunnison Co, Colorado,² hvilket af EAKINS hänförts till Freieslebenit, ehuru det utan tvifvel är en äkta Boulangerit. Minerallet beskrifves som »groups of acicular crystals which are elongated prism, deeply striated; but whose form could not be determined». Analysen visar:

¹ Proc. Col. Soc., Vol. I. p. 129 (1884).

² Am. Journ. of Sc. Ser. 3, vol. 36, p. 450 (1888).

Boulangerit från Augusta Mount. Gunnison Co, Colorado.

Pb	55.52
Fe, Ag	spår
Sb	25.99
S	18.98 (beräknadt)
	100.49.

EAKINS beräknar formeln $Pb_5Sb_4S_{11}$, med hvilken analysen förträffligt öfverensstämmer, men hänför mineralet i stället för till Boulangerit till Freieslebenit, ehuru detta senare mineral skall innehålla cirka 23 % Ag. Han följes häruti äfven af DANA.¹

Af det anförda synes mig otvetydigt framgå, att flertalet af analyserna på Boulangerit och särskildt de som hafva karaktären af tillförlitlighet leda till formeln $Pb_5Sb_4S_{11}$.

Det är i sjelfva verket egendomligt att se, huru en äldre beräkning af formeln enligt den då gällande atomvigten för Sb kunnat förleda flera författare (t. ex. v. RATH) att tillskrifva mineralet *en* formel, med hvilken analysresultatet står i strid, och samtidigt förkasta en annan, som fullt öfverensstämmer med analyserna. Och denna gamla, på den oriktiga atomvigten grundade formel, befinnes så fast rotad i den mineralogiska litteraturen, att då slutligen den för Boulangeriten rigtiga formeln beräknades (af EAKINS), så hänförde man mineralet icke till Boulangerit utan till ett annat species.

Sammanfattning.

1. *Boulangeriten* är kristallografiskt isomorf med den motsvarande blysilfver-föreningen Diaphorit, således rhombisk med ett axelsystem, som på nålformiga kristaller från Sala blifvit bestämdt till $a:b:c = 0.5527:1:0.7478$.

2. Den hittills allmänt antagna formeln $Pb_3Sb_2S_6$ är en gengångare från den tid, då antimonens atomvigt ej var exakt bestämd. Flertalet analyser gifva otvetydigt formeln $Pb_5Sb_4S_{11}$;

¹ »System», 6 uppl. p. 125 (1892).

hit höra förekomsterna vid Nasafjell (THAULOW), Nertschinsk (HAUSMANN), Ober Lahr (RAMMELSBERG), Wolfsberg (RAMMELSBERG), Pribram delvis (BORICKY, HELMHACKER), Union Co., Nevada (GENTH), Silbersand (v. RATH), Gunnison Co., Col. (EAKINS), Sala (MAUZELIUS).

3. Öfriga analyser nemligen på förekomsterna Molière, Dep. du Gard (Boulanger), Nertschinsk (BRÜEL), Bottino (BECHI), delvis Pribram (BORICKY och HELMHACKER), Altenberg (WEBSKY) kunna visserligen tjena till att identifiera mineralet, men äro icke egnade att fastställa formeln, enär dels de funna svafvelmängderna icke öfverensstämma med de ur metallhalterna beräknade, dels det analyserade materialet icke synes hafva varit homogent. *Icke heller dessa analyser gifva stöd åt formeln $Pb_3Sb_2S_6$.*

4. De af BREITHAUPT uppställda mineralen Plumbostib och Embrithit, hvilka enligt FRENZEL hafva sammansättningen $Pb_{10}Sb_6S_{19}$, tillhöra icke Boulangerit utan böra i öfverensstämmelse med FRENZELS förslag sammanslås till ett sjelfständigt mineralspecies under benämningen Embrithit.

Palæontologiska notiser.

Af

GERHARD HOLM.

1. Om förekomsten af *Torellella lævigata* (LINRS.) i *Olenellus*-skiffern vid Tomten i Ringsaker's socken i Norge.

Vid ett förnyadt genomseende för någon tid sedan af mina åren 1877 och 1879 vid Tomten i Ringsakers socken, eller den lokal hvarest förekomsten af en *Olenellus* i Skandinavien för första gången påvisades och beskrefs af LINNARSSON¹, gjorda samlingar, fann jag ett fragment af *Torellella lævigata* (LINRS.) i den gröna lerskiffern med *Olenellus* (*Holmia*) *Kjerulfi* (LINRS.). Då det var starkt plattryckt och synligt till en längd af endast några få millimeter, hade det förut undgått min uppmärksamhet, och hade sannolikt äfven nu förbisetts, om icke mina ögon genom sysslandet med släktet *Torellella*² blifvit skärpta för hithörande former.

Exemplarets längd efter fullständig utpreparering är 13 mm med bredden vid distaländan 2 mm, och vid den afbrutna proximaländan 1 mm. Genom sammanpressning är det nästan papperstunnt och sjelfva skalet återstår endast såsom en ytterst tunn, mörkare gråaktig hinna af större glans än sjelfva skiffern. Oaktadt det föga gynsamma bevaringstillståndet är öfverens-

¹ LINNARSSON, G. Om några försteningar från Sveriges och Norges »Primordialzon». — Öfvers. K. Vet. Akad. Förhandl. 1871, Nr 6, sid. 789.

² HOLM, G. Sveriges Kambrisk-Siluriska Hyolithidæ och Conularidæ, sid. 146, tafl. 1. — S. G. U., Ser. C. Nr 112.

stämmelsen med *Torelleva lævigata* från *Mickwitzia*-sandstenen vid Lugnås så fullständig, att någon tvekan om exemplarets hänförelse till den typiska formen af denna ej kan finnas. Till formen öfverensstämmer det nära med det af mig, tafl. 1, fig. 1, från Lugnås afbildade. Likasom detta är det svagt och oregelbundet böjdt samt med den distala delen nästan jämbred, i det den starkare afsmalningen eger rum först i närheten af proximaländan. Vid lämplig belysning framträda, oaktadt pressningen, äfven de svaga tillväxtrynkorna.

Fyndet af *Torelleva lævigata* tillsammans med *Holmia*-faunan vid Tomten är viktigt, då hittills ingen enda art varit känd såsom gemensam för denna och *Mickwitzia*-faunan vid Lugnås, medan denna senare åter eger ej mindre än trenne arter, nemligen *Mickwitzia monilifera* (LINRS.), *Volborthella tenuis* SCHM. och *Medusites Lindströmi* (LINRS.), gemensamma med *Mickwitzia*-faunan i Estland, hvilken sistnämnda sannolikt äfven är karakteriserad af förekomsten af en *Holmia* samt således likasom faunan vid Tomten en *Holmia*-fauna. Någon giltig grund att subgeneriskt skilja den i Estland tillsammans med nyss uppräknade arter förekommande *Olenellus Mickwitzi* SCHM. från *O. (Holmia) Kjerulfi* samt att hänföra densamma till *Mesonacis*¹ syner mig enligt det hittills beskrifna materialet ej förefinnas. I en senare uppsats öfver *Olenellus Mickwitzi*² har SCHMIDT också visat, att beträffande flera delar, af hvilka han erhållit bättre exemplar, öfverensstämmelsen med *Olenellus (Holmia) Kjerulfi* är större än han först antog.³

De viktigaste af de af SCHMIDT framhållna karaktererna skulle vara förekomsten af den långa, med taggen hos *Mesonacis vermontana* HALL öfverensstämmande rhachistaggen på en af de

¹ WALCOTT, C. D. The fauna of the Lower Cambrian or Olenellus zone, sid. 635. — Wash. 1890.

² SCHMIDT, FR. Weitere Beiträge zur Kenntniss des Olenellus Mickwitzi. — Mém. géol. et mineral., Bull. de l'Acad. Imp. d. sc. St. Pétersbourg, Tome 1. — 1888.

³ SCHMIDT, FR. Über eine neu entdeckte untercambrische Fauna in Estland. — Mém. de l'Acad. Imp. d. sc. St. Pétersbourg, Ser. 7, Tome. 36, Nr 7. — St. Pétersb. 1888.

bakre thoraxlederna hos *Olenellus Mickwitzi* samt de derbakom liggande thoraxledningarna från de främre afvikande form. Här emot kan framhållas, att förekomsten af en dylik utdragen rhachistagg här liksom annars väl måste anses vara af ornamental betydelse, samt derföre föga egnad till ett generiskt känne-märke. Så t. ex. är en art af *Remopleurides*, nemligen *R. dorsospinifer* PORTL., på 8:de thoraxleden försedd med en liknande, lång tagg, hvars längd uppgår till halfva kroppslängden, medan de öfriga arterna sakna en sådan. Dessutom är såväl hos *O. (H.) Kjerulfi* som hos *O. Mickwitzi* rhachis på de flesta thoraxlederna försedd med tagg, hvarföre den ofvannämnda taggen hos *O. Mickwitzi* endast är starkare utvecklad än de öfriga. Hos *Mesonacis vermontana* åter sakna de öfriga thoraxlederna hvarje antydan till tagg.

Beträffande de bakersta thoraxledningarnas form, hvilken enligt SCHMIDT hos *O. Mickwitzi* skulle afvika från den hos *O. (H.) Kjerulfi*, så kan jag ej finna någon sådan åtskilnad, om man bortser från att antalet af de tagg på rhachis saknande segmenten hos *O. Mickwitzi* är större. Hos *O. (H.) Kjerulfi* äro nemligen dessa endast tvenne, men öfverensstämmelsen i byggnad mellan dessa senare och de bakre hos *O. Mickwitzi* synes mig vara fullständig, såsom framgår vid en jemförelse mellan mina figurer af *O. (H.) Kjerulfi* (»Om *Olenellus Kjerulfi*», Geol. Fören. Förh., Bd. 9, tafl. 14, fig. 1—2; tafl. 15, fig. 15—16) och SCHMIDT's af *O. Mickwitzi* (»Untercambr. Fauna in Estland», tafl. 1, fig. 1 samt 18—20).

Hvad slutligen pygidiet angår, så har SCHMIDT sjelf visat, att det ej är cirkelrundt såsom han först ansåg, utan i likhet med det hos *O. (H.) Kjerulfi* har bakkanten något urbugtad. Enligt SCHMIDT's sista beskrifning och figurer (»Weitere Beitr. zur Kenntn. d. Olen. Mickw.», sid. 3, fig. 8—10 samt sid. 5) synes det hafva fullkomligt samma byggnad som pygidiet hos *O. (H.) Kjerulfi*. Jemför mina ofvan anförda figurer med fig. 8 i SCHMIDT's uppsats.

Enligt min uppfattning bör derföre *Olenellus Mickwitzi* med mera skäl hänföras till underslägtet, eller om man så vill slägtet, *Holmia* än till *Mesonacis*.

Genom förekomsten af *Torelrella laevigata* vid Tomten kommer *Mickwitzia*-faunan vid Lugnås, i hvilken ännu ej någon *Olenellus* är funnen, att bilda en förmedlande länk mellan *Holmia*-faunan i Norge och *Mickwitzia*-(*Holmia*?-)-faunan i Estland. Att öfverensstämmelsen mellan faunan i Estland och vid Lugnås är större än mellan denna senare och faunan vid Tomten är lätt förklarligt, då de båda förra tillhöra strandbildningar, och äro inbäddade i ungefär likartade sediment, samt synas hafva lefvat under ungefär samma förhållanden, hvaremot faunan vid Tomten tillhör ett något djupare vatten.

2. Om ektosifo hos *Endoceras Burchardii* DEW.

Denna art uppställdes och beskrefs år 1880 af DEWITZ¹ samt uppfattades af honom såsom en typisk *Endoceras*. I den inledande beskrifningen af sifonen hos *Endoceras* (»Siphonalbildung bei den Vaginatens») beskrifves nemligen ektosifonens byggnad hos *Endoceras Burchardii* jemte den hos *Endoceras vaginatum* SCHLOT. utförligt samt afbildas, något schematiserad, för att tjena såsom exempel på *Endoceras*-sifoner med kortare och längre septaltuber. Hos *Endoceras Burchardii* bildar enligt DEWITZ² hvarje septum en septaltub, som sträcker sig genom hela den närmast bakom liggande lokulus och slutar först bakom nästa septum ett litet stycke in i dettas septaltub.

Äfven af RÜDIGER³ beskrifves arten såsom en *Endoceras* och sjelf har jag hittills på DEWITZ's auktoritet omnämnt densamma under detta slägtnamn. Emellertid har jag, då arten

¹ DEWITZ, H. Ueber einige ostpreussische Silurcephalopoden. — Zeitschr. d. Deutschen geolog. Gesellschaft **32** (1880): 391 tafl. 16, fig. 2, 2 a.

² Ibid., sid. 371, fig. 1. Schematischer Längsschnitt in der Mittelebene.

³ RÜDIGER, H. Ueber die Silur-Cephalopoden aus den mecklenburgischen Diluvialgeschieben, sid. 29. — Separatdr. aus: Arch. der Freunde d. Naturg. Meckl., 1891.

är ganska allmän i den grå Lituïtkalken på Öland, redan sedan länge förväntat mig öfver att lösa eller blottade sifoner af densamma, bortsedt från storleken och det marginala läget, ej blott till formen utan äfven till konsistens och färg vida mer likna sifonen af en *Orthoceras* än af en *Endoceras*. Likasom hos en lösvittrad *Orthoceras*-sifon visar den nemligen aldrig några septalfrakturer¹, utan omedelbart bakom hvarje septum en smal och djup, såväl framtill som baktill skarpt begränsad rännformig insnörning. På figurerna 2 och 2 A hos DEWITZ framträder detta utmärkt tydligt. Äfven RÜDIGER har iakttagit denna för en *Endoceras* påfallande sifonalform samt beskriver densamma med följande ord: »Die Erweiterung der Düten erstreckt sich über den ganzen Zwischenraum zweier Kammerscheidewände, so dass der Siphon nur an der Durchbruchsstelle der letzteren eingeschnürt erscheint und, isolirt, einer Reihe Semmeln ähnelt». Den lösvittrade sifonen består ej heller af fast skalmassa, utan visar sig alltid vara mer eller mindre uppluckrad samt har på ytan ett jordigt utseende likasom hos en *Orthoceras*. Då jag för någon tid sedan började en serie tunnslipningar för ett mikroskopiskt studium af sifonen hos de under-siluriska Cephalopoderna, var det derföre med stort intresse, som jag emotsåg det första slipprovet af *Endoceras Burchardii*, och blef jag ej synnerligen öfverraskad att finna, att detsamma visade en sifonalbyggnad, helt och hållet afvikande från den hos *Endoceras*, men istället fullkomligt öfverensstämmande med sifonen hos en till gruppen *Ellipichoanoida* HYATT² hörande form.

Nedanstående efter ett slipprof utförda bilder, figurerna 1—2, visa ektosifonens byggnad. Septa tillsammans med den korta septaltuben bestå af tvenne lager, ett mellersta, tjockare, af vattenklar, färglös kalkspat på båda sidor begränsadt af ett mycket tunnt, ej kristalliniskt, till färgen ljust grågulaktigt,

¹ HOLM, G. Om de endosifonala bildningarna hos familjen Endoceratidæ, Geol. Fören. Förh. Bd 17 (1895): 607.

² HYATT, A. Genera of fossil Cephalopods, sid. 260, 271. — Proc. Bost. Soc. Nat. Hist., Vol. 22 (1883).

opakt lager. Septa äro därför, motsvarande de olika lagren, på teckningarna hvita med svarta begränsningslinier. Den septaltuberna förbindande membranen är af ungefär samma färg och utseende som de yttre begränsningslagren hos septa, samt är på figurerna svart likasom dessa. Lokuli äro utfyllda af grof-kristallinisk kalkspat, sifonen af bergartsmassa, utan spår af några endosifonala bildningar. Septaltuberna äro korta och nå endast till omkring $\frac{1}{5}$ af afståndet till närmaste septum. De

Fig. 1.

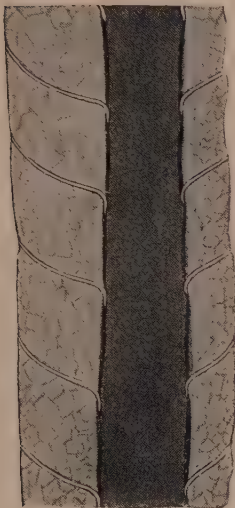


Fig. 2.



Fig. 1. *Endoceras Burchardii* DEW. — Öland, Källa. — Grå Lituitkalk. — G. HOLM 1882. (HOLM's saml.). — Tangentialsnitt genom sifonens midt. Snittets plan är ej fullt vinkelrätt mot konkans medelplan, samt ej heller fullt parallellt med sifonens längdaxel. Detta senare är orsaken till att sifonen skenbart afsmalnar mot distaländan. — Teckning efter fotografi. — Först. $\frac{3}{1}$ ggr.

Fig. 2. *Endoceras Burchardii* DEW. — Öland, Sjöstorp. — Grå Lituitkalk. — G. HOLM 1886. (HOLM's saml.). — Längdsnitt i medelplanet. — Först. $\frac{3}{1}$ ggr.

afsmalna så småningom och sluta såsom en skarp egg. Den septaltuberna sammanbindande rördelen är af större tjocklek än septa, ogenomskinlig, inåt skarpt begränsad, men utåt, äfven hos ovittrade exemplar, likasom uppluckrad, samt utan jämn och skarp gräns. Baktill lägger den sig intill den bakre septal-

tubens insida, framtill åter omsluter den den främre septaltubens utsida. Strikturerna och det egendomliga utseendet hos lösa sifoner blir härigenom lätt förklarligt, i det sifonen mellan septaltuberna vid börjande vittring ytterligare uppluckras och derigenom med lätthet lösgör sig från den omslutande bergartsmassan och de med septa sammanhängande korta septaltuberna. Strikturerna utgöra därför aftrycket af septaltuberna.

Oaktadt sin habituela likhet med *Endoceras* genom sin jämförelsevis stora samt marginala sifon (diametern $\frac{2}{5}$ — $\frac{2}{7}$ af konkans), visar sig förevarande art således genom ektosifonens byggnad ej ens tillhöra samma afdelning (*Holochaoidea* HYATT) inom *Nautiloidea* som detta slägte, utan ega sina närmaste anförvandter inom afdelningen *Ellipochaoidea* HYATT och familjen *Orthoceratidae*. Häraf framgår, att det äfven inom denna senare måste finnas former med stor, marginal sifon, fastän de genom sin habituela likhet med *Endoceras*-former blifvit förbisedda. Då dessa former ej synas kunna upptagas i något hittills uppställt slägte, torde *Endoceras Burchardii* få anses såsom typ för ett nytt sådant, för hvilket föreslås namnet *Baltoceras*, på grund af hithörande formers uppträdande inom de baltiska silurbildningarna. *Baltoceras Burchardii* (DEW.) förekommer nemligen i Lituitkalken på Öland och i Dalarna samt inom motsvarande horisont (Schicht C₁) i Estland, hvarest jag funnit den samma vid Kandel samt vid Hirro nära Reval.

I den grå Vaginatumkalken har jag både på Öland och i Dalarna funnit en närstående form med fullkomligt samma ektosifobyggnad, men lägre lokuli,

I sammanhang med ofvanstående må påpekas, att det är att misstänka, att de af RÜDIGER beskrifna och till *Endoceras* hänförda *End. nov. sp.* och *End. angustisiphonatum* RÜD.¹ ej tillhöra detta slägte, utan äro *Orthoceras*-former med marginal eller submarginal sifon. Till sistnämnda former hoppas jag emellertid inom kort få återkomma.

¹ Anf. st., sid. 36—37, tafl. 1, fig. 5 a—b; tafl. 2, fig. 10 a—b.

3. Om apikaländan hos *Endoceras*. Tillägg.

I en uppsats i Maj-häftet för förra året¹ har jag redogjort för, hvad som då var mig bekant om apikaländan hos *Endoceras*. Af lektor S. L. TÖRNQUIST i Lund erhöll jag vid ett besök i Lund i slutet af Maj månad samma år med vanligt tillmötesgående till låns en af honom vid Fjecka i Dalarna i röd ortho-cerkalk (af bergarten att dömma antingen lägsta delen af den röda Lituitkalken, eller den röda Vaginatunkalken) funnen apikaldel af en *Endoceras*. Oaktadt exemplaret är mycket ofullständigt, i det apex och den närmast denna belägna delen saknas, torde det likväl vara af intresse på grund af ifrågavarande skaldels stora sällsynthet, och då det synes ej tillhöra någon af de arter, hos hvika apikaldelen förut beskrifvits. En på fotokemisk väg utförd bild af detsamma, sedan bakre delen genomskurits, lemnas därför här nedan.

Exemplaret tillhör med största sannolikhet en ung, utvecklade individ. Om denna min tolkning är riktig, utgöras något mer än de främre två tredjedelarne af detsamma af domicilium (boningskammaren) med aperturalranden nästan fullständig, om också utan fullt skarp begränsning. Hos unga individer af Cephalopoder i allmänhet, som äro stadda i tillväxt, är nemligen aperturalranden ej förtjockad, utan uttunnas i stället skalet derstädes så småningom, samt har därför vid sjelfva randen varit mycket bräckligt. Baktill förekomma trenne septa, de båda främre med septaltuberna i behåll, bildande tvenne lokuli. Det främsta af de trenne septa är delvis otydligt eller förstördt. Det har, enligt hvad som återstår af detsamma, varit mycket tunnt, och dess bildning har sannolikt ännu ej varit afslutad vid djurets död. Det mellersta åter har en normalt utbildad tjock vägg, så ock det bakersta, utefter hvilkets bakre yta konkan är afbruten. Sifonen jemte den främre lokulus äro likasom domicilium utfyllda af bergartsmassa, den bakre lokulus åter af kalkspat.

¹ HOLM, G. Om apikaländan hos *Endoceras*. — Geol. Fören. Förh. 18 (1896): 394.

Sifonen visar omedelbart bakom det mellersta septum en kort, men stark striktur. Den afsmalnar inom de tvenne lokuli framåt, så att densammas diameter inom den främre är minst 1 mm mindre än inom den bakre.

Apikaländan är svagt böjd mot sifonalsidan, så att sifonalsidan själf i medellinien är något konkav och bildar en trubbig vinkel. På grund af denna konkans böjning synes det mig

Fig. 3.



Endoceras (Suecoceras) sp. — Dalarna, Fjecka. — Röd orthocerkalk. —
S. L. TÖRNQUIST. (TÖRNQ. Saml.)

sannolikt, att arten tillhör underslägtet *Suecoceras*. Troligen saknas 3 à 4 lokuli baktill. Arten har under ungdomsstadierna varit betydligt större och kraftigare utvecklad än någon af de förut från Sverige beskrifna arterna af detta underslägte, dock ej så kraftigt utvecklad som *Endoceras (Suecoceras) Marcoui* BARR.

Egendomliga bildningar i sprickfyllnader inom urberget vid Margretelund, Stockholms län.

Af

A. G. NATHORST.

Sommaren 1896 tillbringade jag jämte min familj på Lillnäs, beläget på Resarön i Österåkers socken, och gjorde därifrån den 8 juli en utflykt till det närbelägna godset Margretelund. Dettas ångbåtsbrygga vid Trälhafvet har sin plats på en liten halfö, från hvilken körvägen i ungefär nordlig riktning fortlöper rakt fram mot godset. Norr om den låga mark, som förbinder halfön med fastlandet, har en mindre sprängning för vägen blifvit gjord i kanten af en bergkulle, som till sin större del ligger vester om vägen.

Vid passerandet af denna sprängning fästes min uppmärksamhet genast vid bergväggens egendomliga utseende på sprängningens vestra sida. Denna såg nämligen ut, som om den skulle utgjorts af klotgranit, i det att den företedde en mängd runda partier med koncentriskt anordnade, olikfärgade zoner. En närmare undersökning visade dock genast, att det här ej var fråga om några verkliga klot samt att fenomenet icke direkt hade något med själfva bergarten att göra, utan att det var inskränkt till de sprickor, som genomdraga densamma.

Enligt den geologiska kartan¹ skulle bergarten i ifrågavarande håll vara en grå gneis, men färgen är åtminstone i hällens östra

¹ S. G. U. Ser. Aa. N:o 88. Kartbladet »Vaxholm» med beskrifning af E. SVEDMARK.

del, där sprängningen blifvit gjord, ganska intensivt röd. För öfrigt har jag ej närmare studerat bergarten, enär berget här är betäckt af lafvar och mossor. De hemförda profven hafva ett ganska granitartadt utseende, ehuru jag därmed ej vill hafva sagt, att icke bergarten i sin helhet är gneis. En skiffriighet eller strimmighet är dock ganska tydlig, och denna går antagligen i ungefär O—V eller OSO—VNV, i öfverensstämmelse med den på kartan angifna strykningen för bergarten i trakten.

Det är ej blott i en, utan i flera sprickor, i hvilka de konkretionsliknande fläckarne förekomma. Dessa sprickor bilda en ganska skarp vinkel med bergartens strykning och hafva ungefär riktningen N30°O. Afståndet mellan de olika sprickorna är obetydligt, från några få centimeter till några tiotal. De hafva ungefär samma hufvudriktning, utan att vara fullt parallella. Nio sprickor, som blottats genom sprängningen, visade sig alla innehålla de ifrågavarande bildningarna, i den öfriga icke blottade delen af berghällen tillkomma sannolikt åtskilliga flera.

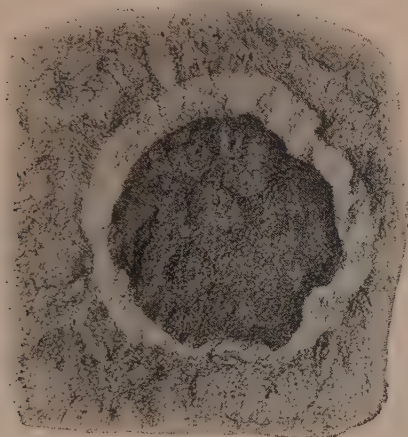
I den blottlagda lodräta bergväggen kunde man naturligtvis icke komma åt några af bildningarna i fråga, utan de prof, jag medfört, härröra från de vid sprängningen lösgjorda styckena, hvilka användts till underlag för vägen på den sankare marken mot sjön. Ett stort, vid sidan af vägen liggande lössprängdt block, med de ifrågavarande fläckarne vackert framträdande, har sedermera af egaren till Margretelund, f. d. statsministern, öfverstekammarjunkaren m. m. frih. J. G. N. S. ÅKERHIELM, förärats till Sveriges Geologiska Undersöknings museum, där det nu förvaras. Äfven de af mig hemförda mindre profven hafva blifvit till samma museum öfverlemnade.

Fläckarne förekomma på bergväggen än spridda, i hvilket fall den runda formen är tydligt utbildad, än äro de sammanflytande eller till och med så hopträngda, att det hela får ett breccieartadt utseende. Vid somliga tillfällen synes fläcken endast vara ett rundt parti, inom hvilket sprickfyllnaden saknas, men torde den i så fall böra uppfattas såsom »aftryck» af en

fläck på sprickans motsatta sida, på hvilken hela sprickfyllnads-substansen stannat kvar.

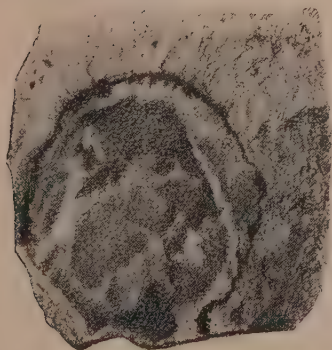
Till en början uppfattade jag fläckarne såsom ursprungliga konkretioner inuti sprickfyllnaden, men genom den mikroskopi-

Fig. 1.



$\frac{2}{3}$ af naturl. storlek.

Fig. 2.

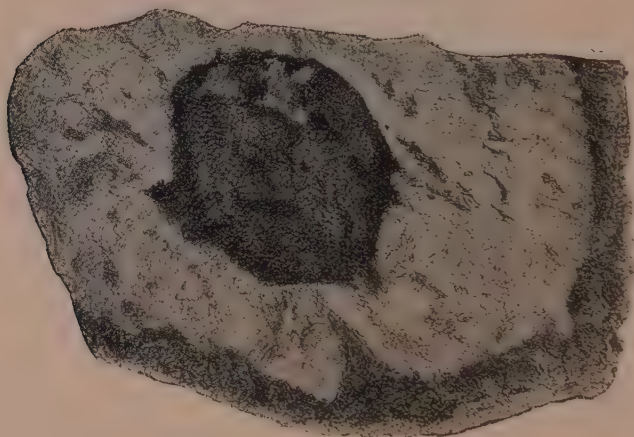


$\frac{2}{3}$ af naturl. storlek.

ska undersökning af ett par prof, som professor HÖGBOM benäget utfört, synes det sannolikt, att denna tolkning ej är den rätta.

Innan jag redogör för sagda undersökning torde en något närmare beskrifning af några hemförda prof såsom exempel på fläckarnes utseende och beskaffenhet böra förutskickas. Fig. 1 visar en fläck, hvars inre del är mörk, och den mörka färgen synes under loupén härröra af en mörkt grönaktig förvittringsprodukt, blandad med rödaktiga partier (laumontit) och något kvarts. Utanför detta mörka midtelparti kommer en röd rand, ljusare än den omgifvande röda sprickfyllnaden.

Fig. 3.



$\frac{2}{3}$ af naturl. storlek.

Hos fig. 2 begränsas hela fläcken af en smal mörk rand, innanför hvilken kommer ett ljusare parti med dragning åt grönt, dock äfven med ljusröda förvittringsfläckar.

Exemplaret fig. 3 är ganska egendomligt, i det att utanför det mörka centralpartiet, som här kanske bör betraktas såsom ett »aftryck», finnes en ovanligt bred röd zon, ljusare än den omgifvande sprickfyllnaden.

Andra fläckar äro hvitgröna med ljusröda partier, och troligen kunna ännu andra variationer urskiljas.

Hvad fläckarnes storlek beträffar, så äro de i fig. 1 och fig. 2 afbildade af ungefär normal storlek, med en diameter af 5—6 cm,

medan storleken af exemplaret fig. 3 måste betraktas såsom mindre vanlig. Å andra sidan finnas fläckar, hvilka ej mäta mer än knappa 2 *cm* i diameter. Deras tjocklek varierar med sprickfyllnadens.

Det har förut blifvit nämnt, att jag iakttagit fläckarne i fraga inom ej mindre än nio sprickor vid skärningen. I ett löst block från sprängningen visade det sig, att det äfven finnes sprickor, som korsa de förra, och att fläckar äfven i dessa korsande sprickor äro för handen. Fläcken fig. 3 tillhör antagligen just en sådan, de normala korsande spricka. Intressant är, att där sprickorna i detta prof mötas, synes en fläck från den ena fortsätta öfver kanten (»om hörnet») in på den andra, så att den blir alldeles fullständig. Att tvenne fläckar här tillfälligtvis skulle stött ihop synes mig knappast antagligt, enär det vore bra egendomligt, om de båda delarne i så fall skulle passa så fullständigt.

Sprickornas sidor äro såsom ofta i urberget försedda med ett tunnt rödfärgadt öfverdrag af i allmänhet högst obetydlig tjocklek, som dock ibland ökas till några millimeter och stundom t. o. m., enligt lösa stycken, kan nå 1—2 *cm*. Denna röda substans är enligt docenten A. HAMBERGS benägna bestämning *laumontit*, hvilken äfven förekommer såsom små röda kristaller. På ett par hemförda prof af själfva sprickfyllnaden finnas äfven kristaller af *kvarts*, hvilken dessutom förekommer såsom krutor, visande aftryck af något annat minerals kristaller, hvilka dock sedermera upplösts.

Såsom förut nämndes, har professor A. G. HÖGBOM benäget utfört mikroskopisk undersökning å ett par af profven. Han har om denna undersökning meddelat följande.

»I de af mig granskade tvenne bitarna voro vittringsfläckarna antingen insänkta i eller liksom genomträngande den primära sprickfyllnadssubstansen. Denna synes i regel utgöras af *laumontit*. På ena stoffen utgjordes dock den primära sprickfyllnaden, som där var mera kompakt och mörkare rödbrun än *laumontiten*, öfvervägande af ett isotropiskt mineral, som efter kvali-

tativa prof torde vara *analcim*. Analcimen såväl som laumontiten äro tydligen bildade på bekostnad af den omgifvande granitens (gneisens?) fältspat (mikroklin och plagioklas). Vid den vittring, hvarigenom fläckarna bildats, hafva zeolitherna dekomponerats under afsättning af kvarts och kalkspat, den förra såsom idiomorfa kristaller, den senare delvis i form af bladiga partier eller lameller. Mellan kvartskristallerna har därjämte afsatt sig en grågrön, ej individualiserad omvandlingsprodukt. Någon gång synas de nämnda kalkspatlamellerna hafva pseudomorferats af kvarts, som uti andra stuffer förekommer i deras form.

Enligt professor HÖGBOMS åsikt skulle följaktligen fläckarne vara uppkomna genom sprickfyllnadens förvittring, hvilken skulle tagit sin början i hvad som nu är medelpunkten för hvarje fläck, och hvarifrån den sedermera skulle fortskridit utåt. Men hvad har väl i så fall varit anledning därtill, att en så stark förvittring egt rum i dessa partier, medan den omgifvande laumontiten kan vara nästan alldeles opåverkad? Att fläckarne ursprungligen skulle varit konkretioner af något lättare förvitradt mineral än laumontiten, och hvilket därför skulle dekomponerats, därtill synes ju den mikroskopiska undersökningen icke gifva någon antydan. Att konkretioner kunna uppträda i sprickfyllnader på ett till det yttre analogt sätt med föreliggande bildningar, är emellertid känt,¹ och det låg ju därför nära till hands att i förstone uppfatta dessa såsom sådana.

Från hvilken sida man än ser saken, är det ju för öfrigt ganska egendomligt, att bildningarna i fråga förekomma i så många sprickor på ett ställe; äfven detta har dock någon analogi med de nyss citerade marlekeliknande konkretionernas uppträdande vid Knifvinge, hvarest de synas förekomma ej blott i en spricka utan i flere.

Då jag emellertid ej kan anföra något egentligt skäl mot professor HÖGBOMS förklaring och ej har någon bättre att sätta

¹ G. HOLM, Om några marlekelika bildningar förekommande i sprickor inom aluskeffern vid Knifvinge i Vreta Kloster socken i Östergötland. G. F. F. 10: 116.

i dess ställe, måste jag, åtminstone tills vidare, antaga att densamma är den rätta. Jag har i alla händelser trott mig böra fästa uppmärksamheten vid den intressanta förekomsten vid Margretelund, enär, så vidt jag kunnat utröna, några motsvarande bildningar hittills icke blifvit från vårt land beskrifna.

Anmälanden och kritiker.

CARL WIMAN: Über *Dictyonema cavernosum* n. sp. Bull. of the Geol. Instit. of Upsala N:o 5. Vol. III. 1896. Med en tafla och 4 textfigurer. 13 sidor.

Den beskrifna arten betecknas med namnet *Dictyonema* med den uttryckliga reservationen, att *Dictyonema* icke är något verkligt slägte. Rhabdosomet var upptill cylindriskt, nedtill trubbigt koniskt. På grenarne sitta 17—20 thecor på 1 cm. Thecorna, som hafva den vanliga formen, äro vid sin yttre kant försedda med ett gaffelformigt utskott, betydligt kortare än hos *D. cervicorne* HOLM. Grenarnes byggnad är den hos flere förut beskrifna arter vanliga, med den skillnad, som uppkommer genom könsindividens stora vidd uppåt. Förgreningen försiggår på samma sätt som hos *Dendograptus? oelandicus*.

Proximaländan består af en häftskifva, som utsänder stolon- eller rot-likä utskott, och från hvilken reser sig en kort satt stam, på hvilken en theca och ett könsindivid mynna, och som i sin öfre ända på vanligt sätt uppdelar sig i två stammar, hvilka sedan ytterligare dichotomiskt förgrena sig.

I stammens äldsta del finnas endast två individ, en theca och ett knopningsindivid. Bland de olika tolkningar, som kunna tänkas att förklara förhållandet mellan dessa individ, anser förf. den vara den sannolikaste, som antager, att thecan är det äldre individet och har alstrat knopningsindividet. Men då blir thecan icke något vanligt näringsindivid, utan ett för dendroideerna kanske alldeles nytt slag af individ, hvilket, om ej morfologiskt, så dock funktionsvis, såsom moderdjur, skulle motsvara graptoloideernas sicula. Siculan hos *D. flabelliforme* kunde vara antingen ett moderdjur på detta sätt, eller ett vanligt knopningsindivid, eller slutligen en sicula i samma morfologiska bemärkelse som hos graptoloideerna. Är nu denna första theca hos *D. cavernosum* ett siculaartadt individ, så motsvarar den närmast det individ i den enklare bygda proximala delen af en gren af *D. peltatum*, som alstrar det första knopningsindividet.

C. W.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 19. Häfte 4.

N:o 179.

Mötet den 1 April 1897.

Ordföranden, hr ERDMANN, meddelade,

1:o, att Föreningens ledamot brukspatron C. P. LINDBERG i Örebro aflidit sedan förra sammankomsten;

2:o, att Styrelsen till ledamöter af Förening invalt:

bergseleverna vid Tekniska högskolan i Stockholm E. LARSSON, T. GUMELIUS, P. A. JONSSON och G. DILLNER, på förslag af hr Törnebohm.

Föreningen beslöt, att ett generalregister öfver förhandlingarnas band 11—21, eller årgångarne 1889—99, skulle upprättas och utgifvas och uppdrog detta arbete åt hr H. SANTESSON.

Frih. DE GEER höll föredrag om den efter professor HAMPUS VON POST uppkallade *von Postglacieren på Spetsbergen*. Dervid lemnades först en öfversigt af de glacierundersökningar, som utförts under den af föredr. ledda geologiska expedition, hvilken sistlidne sommar kartlade Isfjordens område på Spetsbergen. Öfver större delen af detta område och särskildt öfver de stora halföar, som efter expeditionens mecenater uppkallats Oscar II:s, Dicksons och Bünsows land, hade i skalan 1:100,000 upprättats en sammanhängande karta, på hvilken ett stort antal glacierer blifvit inmätta. Öfver fyra af de större hade derjemte upprättats mera detaljerade kartor i skalan 1:20,000 och af dessa

förevisades nu den öfver von Postglacieren. Dennas uppmätta isyta omfattar ungefär en kvadratmil, men tack vare den snabba fotogrammetriska metoden hade det dock varit möjligt att på endast två och ett halft dygn insamla materialet till denna karta, oaktadt derunder utom rent geologiska undersökningar företagits såväl basmätning, grafisk triangulering och lodningar, vid hvilka punkterna för vinnande af större noggrannhet samtidigt insyftades af löjtnant VON KNORRING och föredr. från två triangelpunkter.

Genom den fotogrammetriska metoden erhöles dessutom ett nästan obegränsadt antal höjdpunkter och genom att utvälja dessa vid bestämda berglager vunnes också viktiga upplysningar om dessas läge och mäktighet. Särskildt redogjordes för de förändringar glacieren undergått sedan 1882, då den besöktes af prof. A. G. NATHORST och föredr. och då den förre kartlade dess rand. Denna hade nu dragit sig undan ett godt stycke, såsom äfven framgick af fotografier tagna från samma punkt af föredraganden såväl 1882 som 1896. Den stora glacieren var sammansatt af åtta olika, af ståtliga midteltmoräner åtskilda tillflöden, hvilkas inbördes storlek också ej obetydligt förändrats under de 14 åren mellan båda besöken.

För framtiden behöfde man för kartläggning af kommande förändringar endast taga två serier horisonterade fotografier från två å ömse sidor om fjorden belägna, på kartan noga innätna större block, hvilka betecknats med oljemålade svenska flaggor. Med tillhjälp af de nu äfven vid andra delar af Isfjorden utförda kartarbetena kunde man sedan lätt tillgodogöra sig vanliga turistnegativ, hvarför det hädanefter borde blifva möjligt att erhålla serier af iakttagelser äfven från dessa aflägsna trakter. Slutligen förevisades block från skilda slag af moräner, serier af fotogrammetriska panoramor samt en grafisk framställning af von Postglacierens kalfningar, hvilka under de dygn besöket varade i medeltal tycktes inträffa en gång hvar eller hvarannan timme, ehuru undantagsvis under ett par timmar större eller mindre ispartier nedstörtade från isbräckan i medeltal hvar femte minut.

Sekreteraren anmälde till intagande i förhandlingarna:

1. K. A. GRÖNWALL. Öfversigt af Skånes yngre öfversiluriska bildningar; 2. J. G. ANDERSSON. Om fosforitbildning och fosforitförande sediment; 3. H. BÄCKSTRÖM. Thaumasit från Skottvång, Gåsinge socken af Nyköpings län.

Af Föreningens förhandlingar förelåg färdigtryckt och utdelades N:o 178.

Öfversikt af Skånes yngre öfversiluriska bildningar.

Af

KARL Å. GRÖNWALL.

(Härtill tafl. 2—3).

Öfversiluriska lager hafva i Skåne en ganska vidsträckt utbredning. Dels äro de utbildade som skiffrar, hvilka nästan endast föra graptoliter, dels som bärgarter med ett ofta mycket växlande fossilinnehåll, kalkstenar, mærgelskiffrar och sandstenar. Dessa icke graptoliter förande lager äro kända från fyra olika områden inom det NV—SO strykande silurbälte, som från Söderåsens nordända går öfver Ringsjöns södra strand fram till Sandhammaren. Fyndorterna äro följande: 1) Söder om Ringsjön i trakten af *Klinta* och *Pugerup*. 2) Vid *Bjersjölagårds* järnvägsstation samt trakten söder därom mot *Wombsjön* och *Övedskloster*. 3) vid *Ramsåsa*, beläget cirka 6 km NV om *Tomelilla*, samt 4) vid *Tosterup*.

Föreliggande uppsats afser att lämna en framställning af dessa lagers stratigrafi, grundad dels på de arbeten, som förr egnats dem, dels på de undersökningar, hvilka jag själf haft tillfälle att utföra, såväl som en jämförelse dem emellan på grundvalen af deras fauna, af hvilken jag framdeles vill lämna en utförlig behandling.

Det paläontologiska arbetet är utfördt på Lunds Universitets Geologiska Museum, hvarvid jag haft tillfälle att begagna mig ej mindre af museets samlingar från lagren i fråga, än af dess rika jämförelsematerial från annat håll. Vidare har mitt arbete främjats genom de välvilliga råd, som gifvits mig af mina lärare, numera aflidne professor B. LUNDGREN och docenterna S. L. TÖRNQUIST och J. C. MOBERG, till hvilka senare jag här vill uttala ett värdsamt tack.

Historik.

De ofvan uppräknade bildningar, som äro föremål för denna undersökning, blefvo redan tidigt uppmärksammade. BROMELL¹ har 1725—1729 och KILIAN STOBÆUS² 1741 afbildat fossil, koraller från »Bjerrödsladugård»³ och Övedsklosters egor i Färs härad. WAHLENBERG anför i »Petrificata telluris Suecanae»⁴ bland fossil från Skåne äfven sådana från hithörande lager, nämligen från Bjersjölagård: sid. 13 anför han från Bjerrödsladugård »corallina corpora nonnulla», sid. 67: *Anomites plicatella* och sid. 98: *Madreporites favosus*.

Vidare har HISINGER på olika ställen i sina omfattande arbeten lämnat uppgifter om samma lager. År 1826⁵ omnämner han den röda sandstenen vid Öved och Branstad, framhåller dess olikhet med »öfvergångssandstenen» på andra ställen i Skåne (den kambriska sandstenen) samt ställer den i det närmaste samband med mandelstenen vid Fruali, som han till och med anser vara det öfversta lagret af sandstenen. I samma arbete (sid. 217) uppräknar han bland fyndorter för »öfvergångskalkstenen» äfven Bjerrödsladugård och Kärrby och anmärker särskildt, att kalkstenen där är ljusgrå till färgen samt för af fossil *Anomites plicatella*, *Madreporites favosus* och

¹ BROMELL. »Lithographia Suecana» i »Acta Litteraria Sueciae», 1725—1729, pag. 364, 409, 534.

² STOBÆUS. »Monumenta diluvii universalis ex historia naturali». Tab. XVII. Lund 1741.

Arbetet är N:o VII i STOBÆI »Opuscula», utgifna i Danzig 1752.

³ Den äldre benämningen på Bjersjölagård efter byn Bjerröd, som ligger omedelbart SO om Bjersjölagårds gård och järnvägsstation.

⁴ Nova Acta Societatis Regiae Scientiarum Upsaliensis. Vol. VIII. 1821.

⁵ HISINGER. Versuch einer mineralogischen Geographie von Schweden, übersetzt von WÖHLEB. Leipzig 1826, sid. 215 (not 1).

enkriniter. Härigenom kan han anses ha urskilt denna kalksten från »öfvergångskalkstenen» i allmänhet (ortocerkalken), hvilken enligt hans beskrifning är svartaktig eller svartgrå med ortoceratiter och *Entomostracites expansus*.

I sina »Anteckningar i Physik och Geognosi under resor uti Sverige och Norrige» omtalar HISINGER 1828¹ dessa bildningar och ger en utförlig petrografisk beskrifning af lagren vid Öveds-kloster, såväl sandstenen som mandelstenen, beledsagad af en profil, tab. III, hvilken visar sandstenen stupande in under Frualis mandelsten. Att han betraktar sandstenen och mandelstenen såsom nära samtidiga, synes af hans uttalande, att sandstenen »stupar in under porfyrmassan i Fruali och tyckes utgöra dess bottenlager, hvarifrån den öfvergår till mandelsten och lerartad porfyr». Angående sandstenens ålder är han oviss och jämför den på petrografiska grunder med tyskarnes Bunte-Sandstein, dock med tvekan, såsom framgår af hans följande yttrande: »Hela denna bildning synes ganska tvetydig, ehuru dess hufvud-massa utmärker mycken analogi med Basaltbildningen.» Med basaltbildningen menar han tvifvelsutan tyska basalter, troligen i Rhentrakten. Kalkstenen vid Kärrby och Bjerrödsladugård omnämnes äfven här och enligt NILSSON (privat meddelande, då någon källa ej angifves), anför HISINGER följande fossil från Kärrby och Skartofta: »*Encrinites flexibilis* WAHLENB. jämte *Calymene Blumenbachii*, det enda ställe der den senare är funnen någorlunda fullständig, utom på Gotland.»

I den öfversikt af »formationernas relativa ålder», som han sammastädes² lämnar, ställer han bildningarna vid Öveds kloster, mandelsten såväl som sandsten, mellan den yngsta afdelningen af »Ur- och Öfvergångsbildningar», »Petrifikatförande Ö.» och »Sekundära eller Flötbildningar», men anmärker, att de torde vara mycket yngre än de förstnämnda och att deras plats endast är »provisionel».

¹ L. c. 4:de häftet, sid. 185—188.

² L. c. 4:de häftet, sid. 252.

1831¹ förklarar han mandelstenen vara »en genom det när-
liggande sandstenslagret uppdrifven plutonisk massa» och jämför
densamma med den vid Halle förekommande, samt går vidare i
jämförelser med följande uttalande: »Är denna jämförelse all-
deles fullkomlig, så kunde äfven den vid foten liggande sand-
stenen, som jag af andra skäl misstänkt tillhöra *Keuper*-bildnin-
gen, vara af röda sandstensformation, tyskarnes Rothe
todte Liegende eller Pséfites.» I en öfversikt² i samma
häfte upptager han också ehuru med tvekan sandstensbildningen
vid Övedskloster som *Keuper*.

Några år senare (1837) lämnar han i ett nytt häfte³ af »An-
teckningar etc.» en ny beskrifning af trakten kring Övedskloster
samt anför af fossil från sandstenen »stenkärnan af en snäcka,
hvaraf endast 3 spiraler kunna urskiljas». Därpå anmärker han
terrängens långsamma höjning från Fruali till kalklagren vid
Tullesbo, Skartofta och Kärrby samt nordligast vid Bjerröds-
ladugård. Angående Tullesbokalkstenen angifver han enligt NILS-
SON, att den innehåller »koraller och Terebratuliter i myckenhet».

Sammastädes⁴ förekommer namnet Klinta för första gången
i den geologiska litteraturen i följande notis: »Vid Klinta by,
vid S—V-sidan af Ringsjön, förekommer i Öfvergångs-Lerskiffer
flere Petrifikater, hvaribland en större Palæad en *Avicula*, Tere-
bratuliter o. s. v. Läget är nära sjön, vid vägen till Färjan
och Bosjökloster (N).» Det inom parentes vidfogade N torde
antagligen betyda, att HISINGER erhållit uppgiften af professor
NILSSON. I en i samma häfte sid. 134 lämnad öfversikt af de
»Svenska bergarterna» upptager han ibland »*Neptuniska bildnin-
gar*» som:

IV. *Bildningar emellan Kritan och Grauwackan.*

A. Hörs sandsten. (Lias sandsten).

B. Stenkolförande Lias-sandsten och Lerskiffer.

¹ L. c. 5:te häftet, sid. 95.

² L. c. 5:te häft., sid. 151.

³ L. c. 6:te häft., sid. 99.

⁴ L. c. 6:te häft., sid. 104.

G. Gotlands sandsten och Oolith (Jura-bildning?).

D.? Öfveds klostern sandsten.

1840¹ omnämner HISINGER nya fynd från Klinta. »Vid Klinta, en by vid södra sidan af Ringsjön, framskjuter vid sjöstranden lager af mörkgrå Öfvergångs-Kalksten med underordnad ler- och mergelskiffer, hvari prof. NILSSON upptäckt en myckenhet till en del märkvärdiga petrificater, hvaribland en *Calymene*? nov. sp., stenkärnor af *Turritella*?, ett *Cardium*, en *Nucula*, som jag kallat *N. antiqua* Leth. Svec. Tab. XXXVII, fig. 9 a, b, och en annan *N. costata* Leth. Sv. Tab. XXXVII, fig. 10; *Mytiliter*, en *Avicula* liknande *Avicula retroflexa* (m.), en *Pinna* eller kanske *Gervillia*?, *Orthis pecten* och *Orth. striatella*, samt andra obestämda *Terebratuliter*, *Entrochiter* och *Trochiter*, *Tentaculites annulatus* SCHLOTH., *Orthoceratites tenuis* WAHLENB. och *Fucoider*. I »*Lethaea Suecica*» 1837—40 afbildar och omnämner HISINGER ett fåtal fossil från Skånes yngre öfversilur, hvilka han alla förr omtalat på andra ställen i sina skrifter.

1841² inför han i en öfversikt öfver Sveriges geologiska formationer, hvilken endast högst obetydligt skiljer sig från den han lämnat i »Anteckningar etc.», 6:te häft., sid. 134, den sedermera häfdvunna benämningen Öveds sandsten, i stället Öveds klostern sandsten.

Samma år omnämnas första gången sandstenen vid Ramsåsa, i det att professor NILSSON³ då beskriver densamma och anser den vara »äldre än både Hörs och Höganäs sandstensbildningar och identisk med Engelska Geologernas New Red Sandstone och Tyskarnes Keuper; sannolikt är det samma sandsten, som förekommer i Fruåli vid Öfvedskloster.»

¹ L. c. 7:de häft., sid. 40—41.

² HISINGER. Förteckning öfver en Geognostisk och Petrefactologisk samling från Sverige och Norrige. Sthlm 1841, sid. 3.

³ Kongl. Vet. Akad. Handl. 1841, sid. 77.

FORCHHAMMER¹ beskriver 1845, efter en resa i Skåne, dess »öfvergångsformation». I denna beskrifning redogör han för en del detaljer och lämnar en öfversikt, utgående från nya synpunkter. Från Bjerrödsladugård omnämner han »mægtige Kalklag, fulde af Eencrinter», från Kärrby »andre leerholdende, og let forvittrende Kalkstene» med »en stor Mængde Terebratuliter og Atryper, medens hele Marken var overstrøet med store, og tildels vel vedligeholdte koraller». Från Skartofta anför han »graa Skifere med underordnede Lag af en Koralførende Kalksteen», och från Övedskloster sandstenen och »porfyren». Han paralleliserade lagren vid Kärrby och Skartofta med kalkstenen på Gotland på grund af följande försteningar: *Calamopora polymorpha*, *spongites*, *gotlandica*, *Cyathocrinites rugosus*, *Terebratula plicatella*, *Orthis attenuata* och *Atrypa didyma*. Vidare jämför han »den röde glimmerige Sandsten med Porphyr» från Övedskloster med liknande bergarter vid Krogkleven i närheten af Kristiania. Äfvenså omnämnes här, att lag, som föra Gotlandsförsteningar, finnas vid Klinta vid Ringsjön och att lag, som öfverensstämma med sandstenen vid Övedskloster, äfven finnas vid Pugerup O om Ringsjön samt vid Ramsåsa 2—3 mil SO om Övedskloster. Därjämte framhåller han, att »en Linje fra Pugerup over Övedskloster till Ramsåsa, er disse yngste Overgangsdannelsers Strygningslinje og er parallel med Rommeleklints Granit-Gneus-Kjede, og at en Linje fra Klinta till Skartofta ligeledes er parallel med de andre nævnte Linjer.» På såväl stratigrafiska som palæontologiska skäl paralleliserar FORCHHAMMER de skånska bildningarna med Englands. Kalkstenen vid Kärrby tages därvid till utgångspunkt: »den er, som allerede viist, samtidig med Gothlands Kalksteen og denne er almindelig anerkjendt, som en Repræsentant af Wenlock-Limestone.» Skiffrarne vid Skartofta antagas representera Ludlow, samt sandstenarne vid Övedskloster, Ramsåsa och Pugerup Old red sandstone och hela det devoniska systemet. Till stöd för denna sista åldersbestämning anför han,

¹ Oversigt over det Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandl. 1845, sid. 78—84.

att där funnits: »Arter af slägterne *Murchisonia*, *Cypricardinia* och *Nucula*, der spille en overvættets stor Rolle i det devoniske Overgangssystem.»

FORCHHAMMER hade sålunda fört frågan om bestämmandet af dessa lagers ålder betydligt framåt, men det var MURCHISON,¹ som gaf en fullständig redogörelse för deras inbördes samband och en jämförelse med Englands silurlager. Han tolkade lagren vid Bjersjölagård, Kärrby och Skartofta som Wenlock på grund af deras fossil: »the very same species, as that which occur in the uppermost Silurian rocks of England and of Gothland.» Den röda sandstenen, som troligen öfverlagrade dessa lag, ehuru någon direkt öfverlagring ej kunnat observeras, ansåg han vara öfversilurisk (Upper Ludlow), enär däri funnits följande fossil: former af *Cypricardia*, *Avicula* och *Turritella* samt *Leptaena lata* v. B., (= *Chonetes striatella* DALM.), som ej kunnat skiljas från engelska arter. Från Ringsjön anför han *Avicula retroflexa* och *Cytherina baltica*.

ANGELIN² omnämner i inledningen till »Palæontologia Scandinavica» såsom tillhöriga hans Regio VII. *R. Cryptonymorum* bland annat följande lager i Skåne: Kalk vid Bjersjölagård, Tulesbo och Ramsåsa, märelskiffer vid Klinta och Skartofta, sandsten vid Klinta, Pugerup och Ramsåsa (men ej Övedskloster). Fossil från hithörande lag beskriver han dock endast från Klinta nämligen *Cryptonymus* (*Encrinurus*) *punctatus* WAHL., från Ringsjön i sandsten samt *Homalonotus rhinotropis* ANG. (= *H. Knightii* Koenig) och *Phacops breviceps* ANG. (= *Ph. Downingiae* MURCH.) från märelskiffern.

På en resa i Skandinavien 1856 besåg FERD. RÖMER³ under ANGELINS ledning en del skånska fyndorter, däribland Klinta och Bjersjölagård. Klintas märelskiffer med kalkband jämför

¹ On the Silurian and associated rocks in Dalecarlia and on the succession from Lower to Upper Silurian in Smoland, Öland and Gothland and in Scania. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. III, sid. 1—48, 1847.

² Palæontologia Scandinavica. Lund 1854, sid. VIII.

³ Neues Jahrb. Min. Geogn. etc. LEONHARD u. BRONN. Jahrg. 1856, sid. 794—815.

han med Gotland och anför som det allmännaste fossilet, förutom talrika bivalver, en *Homalonotus* (*H. rhinotropis* ANG.), hvilken äfven förekommer på Gotland vid Burgsvik och Hoburg. Dessutom framhåller han, att märelskiffern på sina ställen är fylld af *Chonetes striatella*, *Rhynchonella bidentata* och *Beyrichia tuberculata*, alla arter väl kända från Gotland.

En af ANGELIN uttalad åsikt, att de i Nordtyskland så allmänna kalkstensblocken, hvilka i så riklig mängd innehålla just de tre sist nämnda fossilen, snarare skulle vara att härleda från Skåne än från Gotland, biträder han fullständigt samt påpekar, att blockens petrografiska beskaffenhet vida mera öfverensstämmer med märelskifferne vid Klinta än med Gotlands kalkstenar. ROEMER anser sandstenen vid Ringsjön snarast vara undersilurisk; då den enligt hans observation ligger under märelskiffern och han i densamma funnit *Cytherina baltica* och *Calymmene Blumenbachii*. Han betvivlar förekomsten af devoniska lager i Skandinavien. I lagren i kalkbrottet vid Bjersjölagård igenkänner han Gotlands korallbankar. ANGELIN¹ betecknade på sin geologiska öfversiktskarta öfver Skåne hithörande lager såsom »Gotlands kalksten, märelskiffer och sandsten», i en lagerföljd, inom hvilken kalkstenen utgjorde det äldsta och sandstenen det yngsta laget. Han hade iakttagit dessa lager på tre ställen och betecknade hufvudmassan som märelskiffer; de båda öfriga bärgarterna voro mera underordnade partier. Kalksten angifver han å kartan för Bjersjölagård och Tulesbo, märelskiffer för Klinta, trakten kring Kärrby och Skartofta, samt norr om Ramsåsa, sandsten för Pugerup och söder om Klinta, vidare Blommeröd och Helvetesgraven samt Ramsåsa vid bäcken.

Egendomligt nog förekommer icke något nämnvärdt nytt angående dessa lager förr än i början på 1870-talet, då frågan om sandstenarnes vid Ramsåsa och Övedskloster ålder väcktes till lif, därigenom att EDV. ERDMANN² till Keuper förde icke

¹ Geologisk öfversiktskarta öfver Skåne. Tryckt 1859 i München.

² ERDMANN, EDV. Beskrifning öfver Skånes stenkolsförande formation. S. G. U. Ser. C. N:o 3. Stockholm 1872.

blott bildningarna vid Kägeröd, utan äfven nämnda sandstenar. Genom de undersökningar, som LUNDGREN¹ och LINNARSSON² utförde och nästan samtidigt³ offentliggjorde, vanns en fullständig visshet om, att de tillhörde öfversiluren och Upper Ludlow. För denna bestämning lägga de fossil till grund, hvilka de till största delen funnit i kalkbollar inlagrade i sandstenen och skiffern.

LUNDGREN lämnar en utförlig öfversikt öfver litteraturen om sandstenarne vid Ramsåsa och Öfvedskloster samt nämner följande fossil: *Beyrichia Salteriana* JONES, *B. Buchiana* JONES, *Leperditia Angelini* FR. SCHMIDT, *Cytheropsis concinna?* JONES, *Tentaculites tenuis* SOW., *Orthoceras* sp., *Pterinea* sp., *Grammysia cingulata* β. *triangulata* Salter, *Chonetes striatella* DALM. sp., *Lingula minima* SOW., *Pentacrinus* sp.

LINNARSSON angifver: *Onchus?* sp., *Beyrichia Wilckensiana* JONES, *Leperditia tyraica* FR. SCHMIDT, *Orthoceras* sp., *Grammysia extrasulcata* SALTER, *Chonetes striatella* DALM. sp., *Lingula cornea* SOW. l. *minima* SOW., *Tentaculites tenuis* SOW.

LINDSTRÖM⁴ afbildar och beskriver i »Fragmenta Silurica» två nya musslor från Klinta nära Ringsjön i Skåne, nämligen *Goniophora acuta* LM. och *Grammysia angulata* LM.

TULLBERG⁵ lämnar i det 1882 utkomna arbetet »Skånes Graptoliter I» en detaljerad indelning af Skånes kambrisk-siluriska lager och anser då dessa yngsta silurbildningar, Bjersjölagårds-Övedsbildningen — som han benämner dem — vara endast

¹ LUNDGREN, B. Om den vid Ramsåsa och Övedskloster i Skåne förekommande sandstenens ålder. Lunds Univ. Årsskr. Tom. 10, 1874.

² LINNARSSON, G. Anteckningar från en resa i Skånes silurtrakter 1874. Geol. Fören. i Sthlm Förh. 2 (1875): 279.

³ Vid möte i Geologiska Föreningen i Stockholm den 5 nov. 1874 har LINNARSSON förevisat försteningar utvisande, att den till sin ålder omtvistade sandstenen vid Ramsåsa tillhörde Skånes yngsta silur.

⁴ Fragmenta silurica e dono CAROLI HENRICI WEGELIN. Opus studio NICOLAI PETRI ANGELIN inchoatum jussu et impensis Academiæ regiæ Scientiarum Sveciæ edendum curavit G. LINDSTRÖM. Stockholm 1880, sid. 19—20. Tab. XIX, fig. 20—26.

⁵ TULLBERG, S. A. Skånes Graptoliter. I. Allmän öfversikt öfver de siluriska bildningarne i Skåne etc. S. G. U. Ser. C. N:o 50. Sthlm 1882.

ren lokal utbildning af den vidat ubredda Cadiolaskiffern eller åtminstone af dess yngre del. Båda bildningarne ha en betydande mäktighet. TULLBERG beräknar Bjersjölagårds-Övedsbildningen till 790 m. Följande underafdelningar urskiljer han häri:

- a) Övedssandsten (yngst),
- b) Klinta skiffer och kalk,
- c) Kärrstorps sandstenar,
- d) Bjersjölagårds kalksten och skiffer (äldst).

Från lagret a) uppgifver han några nya fossil: *Goniophora cymbaeformis* SOW., *Atrypa reticularis* L., *A. pusilla* HIS., *Strophomena ornatella* SALTER och *Orthis* sp. från Ramsåsa samt en del bivalver från Klinta och Stehag. Utförliga fossillistor lämnas för såväl lagret b) som d). De viktigaste arterna äro de samma, men lagret b) har en stor rikedom på bivalver och lagret d) på koraller.

I beskrifningen till kartbladet »Övedskloster»¹ redogör han utförligt för fyndorterna i närheten af Bjersjölagård och Övedskloster, där han anser lagerserien vara fullständig, hvarvid lagren vid Tullesbo och Skartofta bestämmas som Klinta skiffer och kalk.

I beskrifningen till kartbladet »Lund»,² som påbörjats af TULLBERG och afslutats af DE GEER, redogöres utförligt för fyndorten vid Klinta. Den däri lämnade fossillistan skiljer sig dock i intet afseende från den, som TULLBERG lämnat i Skånes Graptoliter I, sid. 13.

EICHSTÄDT³ framställer 1888 angående dessa bildningar åsikter, som i mycket skilja sig från TULLBERGS. Han lämnar en utförlig beskrifning af fyndorterna såväl som en fossilförteckning, angående hvilken senare han yttrar, att han i afsikt att

¹ Beskrifning till kartbladet »Övedskloster» af S. A. TULLBERG. S. G. U. Ser. Aa. N:o 86. Stockholm 1882.

² Beskrifning till kartbladet »Lund» af G. DE GEER. S. G. U. Ser. Aa. N:o 92. Stockholm 1887.

³ FR. EICHSTÄDT. Anteckningar om de yngsta öfversiluriska aflagringarne i Skåne. Geol. Fören. Förh. 10 (1888): 132—156.

utröna, huruvida någon olikhet i faunistiskt hänseende förefunnnes mellan de olika lagren, antecknat de i hvarje lag anträffade fossilen. Dock hade, såvidt hans iakttagelser sträckt sig, ingen sådan skiljaktighet visat sig, utan faunan behölle samma karaktär alla lagren igenom. Fossillistan är ganska rik och meddelar uppgift på de fossil, som förr varit omnämnda af andra författare, men saknar tyvärr paläontologisk kritik.

EICHSTÄDT anser kalk- och skifferlagren vid Klinta och Bjersjölagård vara samtidiga. Kärrstorps sandstenar, som af TULLBERG inskjutits mellan de båda nyssnämnda kalk- och skifferaflagringarna, anses vara identiska med Övedssandstenen. Han indelar lagren i sex petrografiskt skilda afdelningar nämligen:

6. *Röd sandsten (yngst).*
5. *Skiffer och kalk.*
4. *Hvit sandsten.*
- 1—3. *Skiffer och kalk af olika petrografisk beskaffenhet (äldst).*

TULLBERGS åsikter om dessa lagres samtidighet med Cardiolaskeffern bekämpar EICHSTÄDT, framhållande dels att inga fossil äro gemensamma för dem och Cardiolaskeffern, dels att de, såsom för öfrigt TULLBERG framhållit, faktiskt utfylla en fördjupning i denna senare. För att förklara och åskådliggöra sin uppfattning, att lagren äro veckade, hvarigenom dels en upprepning af lagerföljden egt rum och dels de yngre lagren blifvit skyddade för denudationen, uppritar han sid. 149 en profil från N till S, från Hjärås norr om Bjersjölagård till Torp vid Övedskloster.

E. STOLLEY, som 1893 besökte Skåne, lämnar i »Briefliche Mittheilung, Neues Jahrb. Min. etc.» 1893, sid. 109—110 i förbigående om kalkstenen vid Bjersjölagård en notis, hvari han påpekar, att hufvudmassan af den kalksten, som för tillfället exploaterades i stenbrottet, var af fytogen natur, och bildad af *Girvanella problematica* NICH. & ETH. Därjämte framhålles bärgartens likhet med såväl handstycken från Girvandistriktet i Ayrshire, som med lösa block från Nordtysklands diluvium.

Såväl ANGELIN som LUNDGREN och LINNARSSON hade anmärkt, att vid Ramsåsa fossilen hufvudsakligen funnos i kalkband, inlagrade i sandstenen. Af sådan kalksten hade, redan innan den var känd i fast klyft, block blifvit funna på flera ställen i nordvestra Tyskland och omnämnda i litteraturen. Angående deras ursprung var man i fullständig ovisshet. Den första uppgiften om block af öfversilurisk röd kalksten, för hvilka Ramsåsa bestämdt angifves som ursprungsort, finnes hos GOTTSCHÉ 1883.¹ Han beskriver bärgarten som brunröd och ovanligt tung, af fossil innehåller den otydliga *Primitior*, *Tentaculites ornatus* Sow. och *inaequalis* samt *Calymmene Blumenbachii* BRONGN. och *Encrinurus* *cfr. punctatus* EMMR. jämte obestämda bivalver.

Sedan dess ha flerstädes i den tyska »Geschiebe»-litteraturen fossilförande block af denna bärgart från skilda ställen i nordvestra Tyskland blifvit omnämnda och beskrifna. Att närmare redogöra för de uppgifter, som hänföra sig till hithörande block, skulle blifva för vidlyftigt och ligger utom planen för föreliggande arbete.

¹ C. GOTTSCHÉ. Die Sedimentär-Geschiebe der Provinz Schleswig-Holstein sid. 28. Yokohama 1883.

Beskrifning af fyndorterna.

Klinta.

Söder om Bosjökloster gå på en sträcka af c:a 800 *m* hit-hörande bildningar i dagen vid stranden af östra Ringsjön. Innan Ringsjön sänktes, bildades den 3—5 *m* höga strandbrinken af de öfversiluriska lagren, men genom sänkningen har främför denna gamla, nu nära nog igenrasade strandvägg uppkommit en flack kustrensa ända till 200 *m* bred. På sina ställen är denna sandig, men mestadels bildas den af de blottade, endast obetydligt uppresta silurlagrens skikthufvuden. Detta nya land är bevuxet med en svag vegetation af al och en tärflig matta af lågt gräs med en och annan sandväxt. I stort sedt bilda lagren en flack sadel, hvars norra flygel och midt dock lidit en betydande denudation. 2—300 *m* SO om Wrangelsborg, den nordligaste punkt, där de öfversiluriska lagren här gå i dagen, har man sadlens midt. De i det närmaste horisontella lagren träffas där i själfva den nuvarande strandlinien. Strax söder om Wrangelsborg, således i sadlens norra flygel, finner man nordlig stupning; söder om sadlens midt falla skikten åt söder. I dess södra flygel blir stupningen SSV-lig af vexlande styrka, i allmänhet 10°, endast sällan gående upp till 20°. Ehuru väl lagerbyggnaden i stort sedt är den ofvan angifna, finnas däri dock talrika smärre oregelbundenheter hvilka äro synnerligen i ögonen fallande, då man vandrar fram öfver de blottade skikthufvudena. Strykning och stupning kunna helt hastigt variera ganska betydligt. Här och hvar kan man iakttaga smärre kupolformiga uppdrifningar, från hvilka lagren sålunda stupa åt alla håll.

Om man från sadlens midt går mot söder till den Nauman-ska villan, får man en fullständig profil af lagren, och då de stupa åt S l. SSV, kommer man således från äldre till yngre. Den lagerföljd, man sålunda erhåller, är följande:

1. *Skiffer* (af olika färg och petrografisk beskaffenhet) *med talrika inlagrade kalkstensband* (EICHSTÄDTS¹ 1—3).
2. *Hvit eller gul sandsten* (EICHSTÄDTS 4).
3. *Skiffer med kalkstensband* (EICHSTÄDTS 5).
4. *Röd sandsten* (EICHSTÄDTS 6).

EICHSTÄDTS indelning af de äldre lagren, hans 1—3, låter sig i marken lätt följa, hvadan densamma ock lades till grund för min insamling af fossil. Då emellertid, enligt hvad mina fossillistor nogsamta visa, ingen paläontologisk skiljaktighet förefinnes emellan de af EICHSTÄDT såsom 1—3 anförda lagren, här jag ansett mig böra sammanföra dem under en rubrik. Till EICHSTÄDTS beskrifning af lagren har jag endast föga att tillägga.

Skifferne i lag 1 äro till sin petrografiska beskaffenhet mycket vexlande, gråblå till grågula, än mjuka lösa lerskiffer, än hårda och då oftast glimmerrika märelskiffer. Kalkstenarne inom de olika kalkstensbanden uppvisa flera olika varieteter. Af sådana kunna vi inom de äldre lagren särskildt anföras följande, såsom varande af mera allmänt intresse. En grå kristallinisk kalksten har ganska omvexlande fauna och fossilens skal merendels brunfärgade. En grå till gråblå föga kristallinisk kalksten bildas nära nog enbart genom anhopning af fossil, hufvudsakligen ostrakoder, hvarjämte dock äfven bivalver och brakiopoder förekomma. Den är ett slags »Beyrichiakalk», som vid vittring antager hvit färg och då vanligen medgifver en bekväm utpreparering af fossilen. Den är vid Wrangelsborg synnerligen vanlig bland strandstenarne. Dessutom finnes en gråblå eller ljusgrå, något i rött stötande varietet, fullt kristallinisk och med sparsamma fossil, hufvudsakligen ostrakoder. I de öfre delarne

¹ G. F. F. 10 (1888): 136—138.

förekomma jämte kalkstensband af sist beskrifna beskaffenhet, hvilka dock uppåt bli sällsyntare, äfven sådana af en blå eller mörkt gråblå, splittrig kalksten, hvilken nästan uteslutande för brakiöporer. Kalkstensbanden äro af vexlande mäktighet, i allmänhet 10—15 *cm*, men undantagsvis ända till 30 *cm*.

Den härpå följande sandstenen 2, som är hvit eller gulaktig — detta senare troligen på grund af vittring — är synnerligen väl tillgänglig i själfva vattenbrynet. I densamma finnas här och hvar mörka, glimmerrika, mera skiffriga skikt. Oaktadt träget sökande lyckades det mig icke att i detta lag anträffa några fossil.

I de härpå följande skifferlagen 3 spela icke kalkstensbanden så stor rol som i de äldre; de äro i allmänhet tunna, nå sällan större mäktighet än 5 *cm*. Man kan urskilja två varieteter, nämligen *en* gråblå, tät och fast, för hammaren klingande kalksten, förande i mängd stjätkleder af krinoider samt ostrakoder, dessa senare med skalen nästan af bärgartens färg, samt *en* ljusgrå, kristallinisk med ostrakodernas skal nästan svarta.

I den röda sandstenen 4, som bildar det yngsta laget, finnas här och hvar inlagrade sandiga lerskiffrar, rika på bivalver. Sådana finnas för öfrigt stundom ganska rikligt äfven på sandstenens skiktytor.

På ett par ställen belägna vid Vestra Ringsjön, Stehag,¹ Rårod² och Kulleberga² finnes äfven skiffer och sandsten tillhörande de yngre öfversiluriska bildningarne.

En öfversikt af lagrens fauna erhålles genom den å följande sidor lämnade sammanställningen af fossilistorna. Jämte förteckningarne på de fossil jag funnit i de särskilda lagen 1, 3 och 4, omfattar den äfvenledes en förteckning på fossil, kända

¹ Skånes Graptoliter I, sid. 12.

² S. G. U. Ser. Aa. N:o 87, sid. 24. Kartbladet »Trolleholm».

Lag 1.	Lag 3.
<i>Girvanella problematica</i> NICH. & ETH.	
<i>Coenites intertextus</i> E. H.	
<i>Cornulites serpularius</i> SOW.	
<i>Tentaculites tenuis</i> SOW.	<i>Tentaculites tenuis</i> SOW.
» <i>alia</i> sp.	» <i>alia</i> sp.
<i>Pholidops antiquus</i> v. SCHL. sp.	<i>Pholidops antiquus</i> v. SCHL. sp.
<i>Spirifera elevata</i> HIS.	<i>Chonetes striatella</i> DALM.
» <i>crispa</i> HIS.	
» <i>alia</i> sp.	
<i>Atrypa?</i> <i>phoca</i> SALTER.	
» ? <i>pusilla</i> HIS.	
<i>Orthis crassa</i> LM.	
» l. <i>Strophomena</i> sp.	
<i>Strophomena pulchra</i> n. sp.	
<i>Chonetes striatella</i> DALM.	
Samt en hel del andra, dels till släktet obestämda, dels till släktet <i>Rhynchonella</i> och <i>Retzia</i> hörande brachiopoder.	
<i>Pterinea retroflexa</i> WAHL.	
» <i>alia</i> sp.	
<i>Cucullella ovata</i> SOW.	
<i>Lucina?</i> <i>subquadrata</i> n. sp.	
Samt andra lamellibranchiater.	
<i>Platyceras cornutum</i> HIS.	
<i>Palaeacmaea?</i> sp.	
<i>Bellerophon expansus</i> SOW.	
» <i>trilobatus</i> SOW.	
Obestämda gastropoder.	
<i>Hyolithus scanicus</i> n. sp.	<i>Hyolithus scanicus</i> n. sp.
<i>Orthoceras</i> 3 sp.	<i>Orthoceras</i> sp.
<i>Aparchites obsoletus</i> JONES & HOLL.	<i>Aparchites obsoletus</i> JONES & HOLL.
<i>Primitia mundula</i> JONES.	<i>Primitia mundula</i> JONES.
<i>Beyrichia Buchiana</i> JONES (c. var. lata. REUT.)	<i>Beyrichia obsoleta</i> n. sp.
» <i>Lauensis</i> KIESOW.	» <i>nodulosa</i> BOLL.
» <i>Maccoyiana</i> JONES (c. formis).	» <i>Maccoyiana</i> JONES.
» <i>scanensis</i> KOLM.	» <i>scanensis</i> KOLM.
» <i>Salteriana</i> JONES.	» <i>Steusloffii</i> KRAUSE.
<i>Kloedenia Kiesowii</i> KRAUSE.	» <i>cuspidata</i> n. sp.
<i>Cytherellina siliqua</i> JONES.	<i>Kloedenia Wilckensiana</i> JONES.
<i>Bythocypris triangularis</i> n. sp.	<i>Thlipsura tetragona</i> KRAUSE.
<i>Phacops Downingiae</i> MURCH.	<i>Cytherellina siliqua</i> JONES.
<i>Calymmene intermedia</i> LM.	<i>Bythocypris triangularis</i> n. sp.
<i>Homalonotus Knightii</i> KOEN.	» <i>alia</i> sp.
<i>Pterygotus</i> sp.	

id Klinta.

Lag 4.	Utan uppgift om nivå.
<i>Lingula cornea</i> SOW.	<i>Spirorbis Lewisii</i> SOW. <i>Autodetus calyptratus</i> SCHRENK. <i>Discina rugata</i> SOW. <i>Atrypa reticularis</i> L. <i>Retzia Baylei</i> DAV. <i>Rhynchonella borealis</i> V. SCHLOTH. » <i>diodonta</i> DALM. » <i>cuneata</i> DALM. » <i>bidentata</i> DALM. » <i>nucula</i> SOW. <i>Strophomena rhomboidalis</i> WAHL. » <i>funiculata</i> M'COY.
<i>Cucullella ovata</i> SOW. <i>Lucina?</i> <i>subquadrata</i> n. sp. <i>Solenopsis?</i> sp. Samt andra lamellibranchiater.	<i>Pterinea pleuroptera</i> CONR. <i>Grammysia cingulata</i> HIS. » <i>triangulata</i> SALT. » <i>rotundata</i> LM. » <i>angulata</i> LM. <i>Sanguinolites anguliferus</i> M'COY. <i>Goniophora cymbaeformis</i> SOW. » <i>acuta</i> LM. <i>Conularia</i> sp.
<i>Leperditia inaequalis</i> n. sp. <i>Encrinurus punctatus</i> WAHL.	<i>Ceratiocaris Scharyi</i> BARR. var. <i>pectinata</i> T. R. J. & H. W. <i>Phasganocaris pugio</i> BARR. var. <i>serrata</i> T. R. J. & H. W. <i>Calymmene tuberculata</i> BRÜNN. » sp. <i>Eurypterus</i> sp.

från Klinta, utan uppgift på lag, hufvudsakligen efter exemplar i Lunds Universitets Geologiska Museum, men därjämte efter säkra uppgifter i litteraturen.

Bjersjölagård—Övedskloster.

Bjersjölagård.

Bjersjölagård är centrum för bergarter med kalkstensfacies, då däremot öfversilurens sandstenar äro bättre utvecklade längre i S l. SO, nämligen vid Övedskloster. I Bjersjölagårds stora kalkstensbrott samt i några närbelägna kanaler har man en ganska fullständig profil, hvilken såväl TULLBERG¹ som EICHSTÄDT² noga beskrifvit. De äldsta lagren träffade man nordligast i kanalen, som afleder vattnet från en norr om Bjersjölagårds gård belägen mosse och går förbi kalkstensbrottet, upptagande vatten äfven därifrån. De understa lagren, som vid mitt besök där voro tillgängliga, utgjordes af en grå, ojämn skiffer utan andra fossil än *Chonetes*, krinoidstjälkar och otydliga ostrakoder. Någon likhet med Skånes colonusskiffer visa de sålunda icke. De nyssnämnda skiffrarne fortsätta ända fram till vägen mot järnvägsstationen. Skiffern är än rätklufven och då vanligen fossilförande, än ojämn, på ytan rynkad eller vattrad och då oftast saknande fossil. I skiffern ligga enstaka bollar eller ock band af en fossilrik kalksten. I lagerseriens undre del äro kalkstensbanden tunnare, mera sällsynta, i den öfre tilltaga de i tjocklek och betydelse. Af kalkstensbanden finnas två mera karaktäristiska varieteter, en grå något kristallinisk, hvars fossil hufvudsakligen utgöras af ostrakoder, samt en annan, som är mörkare, flintlik, hård med skåligt brott. Denna senare har en mera omvexlande fauna. Koraller och krinoider blifva inom de högre kalkstensbanden allt rikligare. Båda dessa varieteter af kalkstenen visa en ganska stor öfverensstämmelse med dem, som

¹ S. G. U. Ser. Aa. N:o 86. Övedskloster sid. 24.

² G. F. F. 10 (1888): 141—146.

förekomma i de äldre lagren vid Klinta, såväl till sin petrografiska beskaffenhet som till faunans art.

En förteckning öfver fossilen i de äldsta lagren vid Bjer-sjölagård, af mig betecknade 1a, visar följande arter:

<i>Tentaculites tenuis</i> SOW.	<i>Calymmene intermedia</i> LM.
<i>Cornulites serpularius</i> V. SCHL.	<i>Aparchites obsoletus</i> JONES &
<i>Pholidops antiquus</i> V. SCHL.	HOLL.
<i>Orthis crassa</i> LM.	<i>Primitia mundula</i> JONES.
<i>Strophomena pulchra</i> n. sp.	<i>Beyrichia Buchiana</i> JONES.
<i>Chonetes striatella</i> DALM.	» (<i>c. var. lata</i> REUTER).
<i>Pterinea retroflexa</i> WAHL.	» <i>Lauensis</i> KIES.
<i>Cucullella ovata</i> SOW.	» <i>Maccoyiana</i> JONES.
<i>Lucina? subquadrata</i> n. sp.	» <i>scanensis</i> KOLM.
<i>Bellerophon expansus</i> SOW.	» <i>Salteriana</i> JONES.
» <i>hybridus</i> n. sp.	<i>Kloedenia Kiesowii</i> KR.
» <i>trilobatus</i> SOW.	<i>Cytherellina siliqua</i> JONES.
<i>Hyalolithus scanicus</i> n. sp.	<i>Bythocypris triangularis</i> n. sp.
<i>Orthoceras</i> sp.	

Lagren i kanalen stupa ungefär i SO, således mot det håll, där stenbrottet är beläget. Man ser tydligt, hurusom de yngsta skikten i kanalen stupa in under (direkt öfverlagras af) de i kalkbrottet anstående lagren. Den kalksten, som f. n. vid Bjer-sjölagård brytes för bränning, är dels ljusgrå eller något rödlett och kristallinisk, dels gråblå, nästan tät. Den förstnämnda bergarten bildas till stor del af koraller och krinoidfragment, den senare åter till en väsentlig del af rundade konkretioner af *Girvanella problematica* NICH. & ETH., hvilken omväft delar af andra fossil. Denna *Girvanellakalksten* öfvergår uppåt i en brunaktig, sandig och lerig bergart, i hvilken *Girvanella*-knölarne bli allt mera sällsynta, hvarvid därjämte tillkomma *Leperditia inaequalis* n. sp. samt annelidkäkar. I samma bergart äro äfven ett par obetydliga graptolitfragment funna. Stundom förekomma mellan kalkstensbankarne tunnare lager af oren kalk eller skiffer, hvori fossilen vanligen äro väl bevarade. Äfven

den mera kompakta kalkstenen lämnar vid förvittring väl bibehållna fossil. Öfver stenbrottets kalkstenshorisont ligger en mäktig serie af gråblå eller — troligen genom vittring — gulgrå skifferar inneslutande smärre hårdare, mera kalkiga partier. I kalkstenens omedelbara hängande förekomma lag med fragment af *Eurypterus* sp. samt annelidkäkar. De allmännaste fossilen äro här koraller, lamellibranchiater och brakiopoder. Ostrakoder, i all synnerhet Beyrichior, äro däremot mycket sällsynta. Just dessa lager äro ganska väl tillgängliga, enär de i stora massor afrymmas för kalkbrytningen. Dessa i kalkstensbrottet tillgängliga lager betecknar jag med 1 b. Denna afdelning, som når upp till den gula och hvita sandstenen, omfattar sålunda de lag, som af EICHSTÄDT betecknats såsom 2 och 3.

Följande fossil har jag funnit i 1 b:

<i>Girvanella problematica</i> NICH.	<i>Aviculopecten Danbyi</i> M'COY.
& ETH.	<i>Pterinea retroflexa</i> WAHL.
<i>Cornulites serpularius</i> v. SCHL.	» aliae sp.
<i>Tentaculites tenuis</i> SOW.	<i>Cucullella ovata</i> SOW.
» alia sp.	<i>Cypricardinia crispula</i> LM.
Annelidkäkar.	<i>Conularia</i> sp.
<i>Discina rugata</i> SOW.	<i>Orthoceras</i> sp.
<i>Pholidops antiquus</i> v. SCHL.	<i>Leperditia inaequalis</i> n. sp.
<i>Meristina didyma</i> DALM.?	<i>Aparchites obsoletus</i> JONES &
<i>Retzia Salteri</i> DAV.	HOLL.
<i>Atrypa reticularis</i> L.	<i>Beyrichia gotlandica</i> KIES.
<i>Spirifera elevata</i> HIS.	» <i>Maccoyiana</i> JONES.
<i>Orthis hybrida</i> SOW.	» <i>scanensis</i> KOLM.
» <i>crassa</i> LM.	» <i>Salteriana</i> JONES.
<i>Strophomena pulchra</i> n. sp.	<i>Cytherellina siliqua</i> JONES.
<i>Chonetes striatella</i> DALM.	<i>Bythocypris triangularis</i> n. sp.
<i>Platyceras cornutum</i> HIS.	<i>Calymmene</i> sp.
<i>Bellerophon expansus</i> SOW.	<i>Homalonotus Knightii</i> KOEN.
<i>Aviculopecten reticulatus</i> HIS.	<i>Eurypterus</i> sp.

En god profil är äfven blottad i afloppskanalen från kalkstensbrottet. Tyvärr äro kanalens väggar i den från stenbrottet

aflägsnare delen fodrade med sten, så att profilen för närvarande icke är så fullständig, som när TULLBERG studerade densamma. Numera kan man endast iakttaga, hurusom de skiffrar, som ligga öfverst i stenbrottet, öfverlagras af hvit eller gul, delvis skiffrig sandsten. I denna senare har jag ej observerat andra fossil än otydliga stenkärnor af lamellibranchiater.

Härpå följer enligt TULLBERG och EICHSTÄDT skiffrar med kalkstensband. TULLBERG, den ende som varit i tillfälle att direkt undersöka den anstående bergarten, uppger som öfversta lag i sin profil:¹ »Vexlande lager af glimmerrika lerskiffrar, lösa sandstenar och tunna kalkband.» EICHSTÄDTS uppgifter grunda sig på undersökning af den vid kanalens gräfning uppkastade skiffen. Af fossil nämner han ett fåtal, hvilka dock icke ge någon säker hållpunkt för jämförelse med andra lag. Andra fossil från detta lag än dem EICHSTÄDT anfört, kan jag dock angifva, oaktadt jag icke varit i tillfälle att direkt undersöka bildningen ifråga.

Prof af bergarten härifrån torde nämligen förefinnas i Lunds Universitets Geologiska Museum. I en draglåda därstädes lägo några stycken kalksten, etiketterade »Bjersjölagård», utan närmare uppgift om fyndorten, men i samma låda låg en notis af Prof. LUNDGREN, hvilken efter all sannolikhet hänför sig till de ifrågavarande styckena, och har följande lydelse:

»Bjersjölagård den 19 Sept. 1876.

För att afleda vattnet från kalkstensgrafven har en graf gräfts, i hvars botten en sandsten blifvit blottad; denna sandsten öfverlagras af margskiffer med kalkstensband. Sandstenen bildar i grafvens botten en liten sadel, annars stupa lagren regelbundet 10—20° S. Kalklagret vid Bjersjölagård stupar omkring 10° SO och ungefär i denna riktning ligger ock den ofvannämnda gropen, så att kalklagret (såvida ej förkastningar finnas, hvilket dock är föga sannolikt) stupar under de där förekommande sandstens- och margskifferlagren. B. L.»

¹ S. G. U. Ser. Aa. N:o 86. Öredskloster, sid. 25.

Styckena tillhöra sålunda enligt min mening de mængelskiffrar med kalkstensband, hvilka i denna notis omnämnas såsom öfverlagrande den gula sandstenen. Deras bergart är en ljusgrå, något kristallinisk kalksten, synnerligen rik på ostrakoder och såväl petrografiskt som paläontologiskt fullt öfverensstämmande med bergarten i de kalkstensband, som vid Klinta förekomma i lag 3, således inlagrade i de skiffrar, som utgöra den gula sandstenens hängande. Dessa stycken betecknar jag sålunda som lag 3.

Följande fossil har jag i dem funnit:

<i>Tentaculites tenuis</i> SOW.	<i>Beyrichia nodulosa</i> BOLL.
<i>Pholidops antiquus</i> V. SCHL.	» <i>cuspidata</i> n. sp.
<i>Chonetes striatella</i> DALM.	<i>Thlipsura tetragona</i> KRAUSE.
<i>Aparchites obsoletus</i> JONES & HOLL.	<i>Cytherellina siliqua</i> JONES.
	<i>Bythocypris triangularis</i> n. sp.
<i>Beyrichia Maccoyiana</i> JONES.	» <i>alia</i> sp.
» <i>scanensis</i> KOLM.	

Dessa arter förekomma alla i Klinta 3, och 4 af dem ej i äldre lager, hvarken vid Klinta eller Bjersjölagård. Den faunistiska öfverensstämmelsen är sålunda fullständig. Då angående styckenas ursprung endast föga tvifvel kan förefinnas, anser jag mig i dem ha ett stöd för min parallelisering af lagren vid Bjersjölagård med dem vid Klinta.

I följande fossilista anföras en del arter från Bjersjölagård, dock utan närmare uppgifven fyndort, hvilka jag emellertid antager härstamma från stenbrottet:

<i>Autodetus calyptratus</i> SCHRENK.	<i>Igoceras enorme</i> LM.
<i>Retzia Baylei</i> DAV.	<i>Ophidioceras</i> sp.
<i>Rhynchonella cuneata</i> DALM.	<i>Calymmene tuberculata</i> BRÜNN.?
» <i>bidentata</i> DALM.	<i>Phacops Downingiae</i> MURCH.
» <i>borealis</i> V. SCHL.	<i>Strophomena rhomboidalis</i> WAHL.

TULLBERG¹ angifver från Bjersjölagård (kalkstensbrottet) följande koraller, hvilkas bestämning kontrollerats af professor LINDSTRÖM:

¹ Skånes Graptoliter I sid. 14.

Labechia conferta E. H. *Cyathophyllum dianthus* LONSD.
Favosites Forbesi E. H. p. p.
 Labechei E. H. *Pholidophyllum tubulatum* V.
 Lonsdalei E. H. SCHL.
Helio lithes interstinctus L. *Actinocystis Grayi* E. H., samt
Syringopora sp.
Coenites intertextus E. H. och *Stromatopora discoidea* Sow.

Äfven på andra ställen i närheten af Bjersjölagård anstå hithörande bärgarter. Så t. ex. finnas söder om stenbrottet i en skogsdunge, strax norr om järnvägen, några nu öfvergifna stenbrott, upptagna i samma kalksten, som det nu bearbetade. I Alestads by SO om Bjersjölagård har jag också iakttagit kridkalk, lik den i kalkstensbrottet.

Kärrstorp.

Under namn af »Kärrstorps sandstenar» anför TULLBERG¹ en grupp af röda, hvita och grå sandstenar med mellanliggande band af skiffer och kalk. Sammanställer man TULLBERGS båda ofvan citerade, i någon mån skiljaktiga anföranden, finner man att han under benämningen »Kärrstorps sandstenar» sammanfört å ena sidan hela den lagerserie, som tager sin början med den hvita sandstenen i kanalen vid Bjersjölagårds kalkstensbrott — d. v. s. lag 2 och 3 enligt min beteckning, lag 4 och 5 enligt EICHSTÄDTS — å andra sidan några sandstensförekomster vid Kärrstorps by. På S. G. U:s karta finnas i närheten af Kärrstorp angifna observationspunkter för sandsten. Samtliga dessa har jag noga eftersökt, men ingenstädes funnit sandsten i fast klyft. Vid Kärrstorps by och norr däröm, mellan byn och järnvägen fann jag block af en gulaktig, något rödlett sandsten med *Leperditia inaequalis* n. sp. fullständigt öfverensstämmande med en sandsten, som jag äfven funnit vid Övedskloster. VSO om

¹ S. G. U. Ser. Aa. N:o 86. »Övedskloster», sid. 25 och Skånes Graptoliter. I, sid. 13.

Kärrstorp anger kartan en sandstensförekomst, belägen vid den från Bjersjölagård kommande bäcken.

Äfven här fann jag endast block, såväl af nyssnämnda gula sandsten med samma *Leperditia* jämte några otydliga bivalver, som af en grå, hårdare, något kalkhaltig sandsten utan fossil. Oaktadt jag besökte sistnämnda lokal under gynnsammast möjliga förhållanden, nämligen vid floddikets upprensning, lyckades det mig dock icke att finna fast klyft; ej ens i dikets botten fanns annat än »lokal morän». Beskaffenheten af härvarande sandstenar, som väl ändock få antagas vara anstående på djupet, är emellertid sådan, att de måste sammanställas med Öveds-sandstenen. Då, som nämndt, anstående sandsten ej går i dagen vid Kärrstorp, torde det vara skäligt att helt och hållet utmönstra namnet »Kärrstorps sandstenar». Tydligen böra sålunda de bildningar vid Bjersjölagård, hvilka TULLBERG fört till »Kärrstorps sandstenar», också, såsom jag i det föregående gjort, behandlas i sammanhang med öfriga bildningar vid Bjersjölagård.

Tulesbo m. fl. st.

Mellan Bjersjölagård och Övedskloster på en linie ungefär i V—O, öfver Skartofta, Tulesbo, Kärrby och Elestorp träffas flerstädes skiffer med kalkstensband; vid Tulesbo har man ett äldre, numera igenlagdt kalkstensbrott, den s. k. Skrufstensgraven. Lagren å samtliga de utefter nämnda linie liggande fyndorterna öfverensstämma med dem vid Bjersjölagård. Några vidare upplysningar, utöfver hvad å de redan skildrade lokalerna varit att hemta, erbjuder heller ingen af dessa fyndorter. TULLBERG anser dessa lager yngre än de likartade vid Bjersjölagård (mitt lag 1) och sammanställer dem med lagren vid Klinta. De fossilistor, jag i det föregående lämnat, visa emellertid, att ingen paläontologisk olikhet mellan lagren i fråga vid Klinta och vid Bjersjölagård förefinnes, åtminstone ingen sådan, att deras ålder kan vara olika.

EICHSTÄDT åter anser de utefter meranämnda linie anträffade lagren vara samtidiga med dem vid Bjersjölagård, är

således af samma åsikt som jag. För att förklara deras plats här konstruerar han emellertid upp en profil från NO till SV med en ungefär vinkelrätt däremot gående veckning, hvilken då skulle förorsakat lagerföljdens upprepning. Denna profil är dock grundad på allt för få observationer för att tillmätas något faktiskt värde. Då man heller icke från Skånes silur i öfrigt har något exempel på dylik lagerbyggnad, torde det således vara minst lika sannolikt, att orsaken till angifna förhållande bör sökas i en förkastning, hvilken då skulle gå i ungefär samma NV—SO-liga riktning, som de förkastningar, hvilka vanligen antagas bestämma Skånes topografi.

Övedskloster.

I närheten af Övedskloster äro öfversiluriska lager kända hufvudsakligen från den gamla sandstensgrafven, Helvetesgrafven. Dessutom har man dock iakttagit sandsten på flera andra ställen, nämligen dels åt öster vid Brandstad, dels åt vester eller nord-vest vid Blommeröd och Pinnmöllan. På alla dessa ställen förekommer uteslutande sandsten; endast vid Helvetesgrafven finnes lerskiffer, brun, glimmerhaltig, stundom rynkig, fullt lik sådan från stenbrottet vid Ramsåsa.

Af fossil äro kända från Helvetesgrafven:

<i>Lingula minima</i> Sow. ¹	<i>Leperditia inaequalis</i> n. sp.
<i>Cucullella ovata</i> Sow.	<i>Beyrichia obsoleta</i> n. sp.
<i>Grammysia triangulata</i> SALT.	» <i>Maccoyiana</i> JONES.
» <i>cingulata</i> HIS.	<i>Kloedenia Kiesowii</i> KRAUSE.
<i>Sanguinolites anguliferus</i> M'COY.	

Samt en del andra bivalver, särskildt släktena *Orthonota* och *Grammysia*.

Af de ofvan uppräknade fossilen förekommer *Leperditia inaequalis* n. sp. endast i sandstenen, men de öfriga såväl i skiffern som i skiffrig sandsten.

¹ EICHSTÄDT anger äfven *L. cornea* Sow., hvilken det icke lyckats mig att finna.

Band af en röd, föga kristallinisk kalksten förekomma här och hvar i skiffern. I dessa träffas ingalunda sällsynta, men gemenligen mycket illa bevarade fossil, nämligen:

Lingula minima Sow.

Ceratiocaris sp. (stjärtagg).

Orthoceras sp.

För utrönande af sandstenstillgången i trakten kring Helvetesgrafven ha sedan 1894 en del gräfningar och borrhningar företagits. Dessa har jag varit i tillfälle att följa. Likaledes har jag granskat de därvid tillvaratagna borrhproffen, hvilka jämte situationskarta och borrhprotokoll af Övedsklosters gårds-kontor öfverlämnats till Lunds Universitets Geologiska Museum. Borrhningarne vid Helvetesgrafven äro företagna utefter 2 mot hvarandra nästan vinkelräta linier, af hvilka den ena går i VNV, ungefär i lagrens strykningsriktning, den andra således ungefär i stupningsriktningen. Den i VNV gående linien är cirka 850 *m* lång; den däremot vinkelräta betydligt kortare, knappt 100 *m*. Vid borrhningarne har med ett enda undantag endast anträffats sandsten, visserligen här och hvar mellanlagrad af tunnare band af lösare sandsten eller möjligen skiffer. Förutom vid Helvetesgrafven har skiffer i större mäktighet endast blifvit påträffad i ett borrhål 150 *m* NV om nämnda graf.

Vid ett af borrhålen söder om Helvetesgrafven ha äfven gräfningar företagits, hvarvid en del sandsten brutits. Denna var dels gulhvit, fullt lik den, som vid Kärrstorp förekommer i lösa block, dels rödlett med mörkare punkter.

Ramsåsa.

Öfversiluriska lager gå vid Ramsåsa i dagen strax norr om Trydeån, ett litet tillflöde till Köpingeån. Terrängen norr om Trydeån är småkullig, i terrängen söder om ån stryker en rullstensås fram i nära O—V-lig riktning. De siluriska lagren träffas norr om ån, hufvudsakligen vid foten af kullarnes södra sluttning, så att observationspunkterna nära nog ligga på en i O—V gående linie. Den bifogade kartskissen visar ungefärliga

läget af fyndorterna, som betecknats med bokstäfver, från *A* östligast till *H* vestligast.

Till denna kartskiss, som är utförd i skalan 1:50,000 med fotografiskt grundlag af Topografiska kårens kartblad »Ystad», må här lämnas följande mera detaljerade lokalbeskrifningar:

Fig. 1.



- A.* Nära bäcken, vid en gångstig, som går längs en gärdesgård, 450 *m* OSO om Ramsåsa kyrka, strax vester om en gammal »brytestuga».
- B.* En åker, där talrika lösa block funnits, c:a 300 *m* SSO om kyrkan.
- C.* Kanten af en i Tryde å utmynnande rännil, som skär vägen från byn till stenbrottet.
- D.* Slutningen af en kulle. Kalkstensband förekomma här rikligare än å någon annan fyndort (LINNARSSONS och LUNDGRENs gamla lokal).
- E.* En gammal, numera igenvuxen brynstensgraf, där NILSSON samlat fossil.
- F.* Stenbrottet.

- G.* MOBERGS lokal för silur betecknad med σ på kartan till »Rät-Lias i sydöstra Skåne».
- H.* En kulle nära Malmö—Tomelilla järnväg; den vestligaste punkt, där öfversilur här blifvit observerad.

I stort sedt är stupningen vestlig, så att man gående från öster till vester kommer till allt yngre och yngre lager, möjligen med undantag för lokal *G* och *H*, såsom senare kommer att visas. Den är dock ingalunda konstant, utan varierar såväl till riktning som storlek. Under dylika förhållanden har det tydligen varit omöjligt att draga några slutsatser angående lagrens mäktighet. Dessutom har man vester om Ramsåsa kyrka tillfälle att direkt observera smärre förkastningar och lagerrubbningar. Förutom å de punkter, som å kartskissen äro utmärkta, ha hithörande bärgarter anträffats på ännu ett par ställen. EICHSTÄDT¹ omnämner, att han vid en bäck, som i SSO-lig iktning, öster om Ramsåsa flyter till Trydeån, på ett ställe ungefär 600 *m* ONO om Ramsåsa kyrka, har iakttagit röd skiffer uppkastad vid bäckens rensning. Likaså omtalar han, att i en brunn, c:a 300 *m* O om kyrkan anträffats anstående bärgart, af allmogen benämnd »röd flis» och »till sin petrografiska beskaffenhet fullständigt liknande den skiffriiga modifikation af den ett godt stycke VSV om kyrkan blottade sandstenen». Själf har jag vid smedjan, som ligger icke fullt 300 *m* O om Ramsåsa kyrka, granskat det från en brunnsgräfning upptagna materialet, som bestod af mörk skiffrig sandsten, fullt lik sådan i stenbrottet, hvarjämte man uppgaf, att i brunnen äfven funnits en brun skiffer, som »multnade i luften».

Lokal *A*. I slutningen mot bäcken träffas en ljusröd eller rödlett skiffer, med vexlande kalkhalt, förorenad af sandkorn och glimmerfjäll, samt utan fossil. Inlagrade häri förekomma skikt af en grå, mera lerig skiffer, förande illa bevarade fossil, nämligen *Chonetes*, krinoidstjälkar och *Tentaculites*. Dessutom finnas här lager af en mörkare, röd eller grå, mera kalkhaltig skiffer

¹ EICHSTÄDT. Geol. Fören. Förhandl. 10 (1888): 151.

med splittrigt eller skåligt brott. Dessa innesluta sparsamt bollar eller linser af en röd och grå spräcklig, kristallinisk kalksten, som jämte krinoidstjälkar äfven för en del andra fossil, af hvilka dock de flesta äro ganska illa bevarade. Stupningen är 12° i V10°S.

Förteckning öfver de å lokal *A* anträffade fossilen:

<i>Tentaculites tenuis</i> Sow.	<i>Beyrichia cuspidata</i> n. sp.
» <i>alia</i> sp.	» <i>nodulosa</i> BOLL.
<i>Pholidops antiquus</i> V. SCHL.	» <i>Maccoyiana</i> JONES.
<i>Chonetes striatella</i> DALM. sp.	» <i>Salteriana</i> JONES.
<i>Orthis</i> sp. cfr. <i>crassa</i> LM.	<i>Thlipsura tetragona</i> KRAUSE.
<i>Rhynchonella</i> sp.	<i>Cytherellina siliqua</i> JONES.
En mussla.	<i>Bythocypris triangularis</i> n. sp.
<i>Aparchites obsoletus</i> JONES &	<i>Calymmene</i> sp.

HOLL.

B. Vester om *A* anträffas flerstädes block af de där anstående bärgarterna. Det ställe, där dessa block rikligast förekomma, är vid foten af en kulle i åkern, där en liten väg går ned till ån. Blocken här, dels skiffer, dels kalksten, äro af något vexlande utseende, men de däri bevarade fossilen visa tydligt deras samhörighet såväl sinsemellan, som med de vid *A* anstående lagren. Allmännaste bärgarten är en röd- och gråflammig, mer eller mindre kristallinisk kalksten. Ej sällan består ett och samma block af skiffer och kalksten öfvergående i hvarandra. Kalkstenen är än nästan rent röd, än nästan grå eller grågrön.

Alla de fossil, som ofvan uppräknats från lokal *A*, förekomma också i blocken vid *B*, men dessförutom ha åtskilliga andra anträffats.

Fossil från lokal *B*:

<i>Coenites intertextus</i> E. H.	<i>Primitia mundula</i> JONES.
<i>Serpulites</i> sp.	<i>Beyrichia cuspidata</i> n. sp.
<i>Tentaculites tenuis</i> Sow.	» <i>Maccoyiana</i> JONES.
» <i>alia</i> sp.	» <i>scanensis</i> KOLM.
<i>Pholidops antiquus</i> V. SCHL.	» <i>nodulosa</i> BOLL.

<i>Chonetes striatella</i> DALM.	<i>Beyrichia Buchiana</i> JONES.
<i>Orthis</i> l. <i>Strophomena</i> sp.	» (c. var. <i>lata</i> REUTER).
<i>Orthis</i> cfr. <i>crassa</i> LM.	» <i>Salteriana</i> JONES.
<i>Retzia Baylei</i> DAV.	» <i>Steusloffii</i> KRAUSE.
<i>Rhynchonella</i> sp.	<i>Kloedenia Wilckensiana</i> JONES.
<i>Pterinea retroflexa</i> WAHL.	» <i>Kiesowii</i> KRAUSE.
<i>Cucullella ovata</i> SOW.	<i>Cytherellina siliqua</i> JONES.
<i>Lucina?</i> <i>subquadrata</i> n. sp.	<i>Thlipsura tetragona</i> KRAUSE.
Flere musslor.	<i>Bythocypris triangularis</i> n. sp.
<i>Orthoceras</i> sp.	» sp.
<i>Bellerophon expansus</i> SOW.	<i>Ceratiocaris</i> sp.
» <i>trilobatus</i> SOW.	<i>Calymmene</i> sp.
<i>Aparchites obsoletus</i> JONES & HOLL.	

C. Söder om Ramsåsa kyrka går en liten väg förbi stenbrottet ned till ån. Ungefär 350 m vester om kyrkan korsas denna väg af en liten rännil. Söder om vägen har denna utgräft en profil genom lagren, hvilka för öfrigt äfven i den närliggande åkern gå i dagen. Följande profil iakttogs:

Rödaktig sandsten	0.10 m
Brun, glimmerrik, sandig skiffer	1.00 »
Hvit sandsten med <i>Leperditia</i>	0.10 »
Brun glimmerrik, lerig bärgart med otydliga gula bivalvskal	0.08 »
Grå sandsten, hård, glimmerrik, kalkhaltig	0.12 »
	1.40 m.

Liggandet är brun, skiffrig sandsten.

D. 75 m söder om lokal C anstår i backens östra sida en mörkröd, delvis skiffrig sandsten, rik på *Beyrichia obsoleta* n. sp. och *B. Steusloffii* KR. Den stupar 25° i V10°S. I södra sidan af samma backe, endast 15 m från sistnämnda observationspunkt, stupade de af sandsten, skiffrig sandsten och skiffer bestående lagren däremot 20° i V10°N. Sandstenen är i allmänhet grå, hård, glimmerrik och kalkhaltig samt innehåller rikligen gula

skal af en stor bivalv, som möjligen tillhör släktet *Megalomus*, jämte en del andra fossil. Häri ha funnits:

<i>Lingula cornea</i> Sow.	<i>Beyrichia obsoleta</i> n. sp.
<i>Solenopsis?</i> sp.	» <i>Steusloffii</i> Kr.
<i>Megalomus?</i> sp.	<i>Ceratiocaris</i> sp.
<i>Hyalolithus scanicus</i> n. sp.	<i>Onchus</i> sp.
<i>Bellerophon trilobatus</i> Sow.	Fjäll eller tänder af fiskar.
<i>Leperditia inaequalis</i> n. sp.	

Ungefär 50 m längre mot vester finner man i backsluttnin-
gen fast klyft af vexlande bärgarter, sandsten och skiffer med
kalkstensband, stupande 20—25° i O10°S till V10°N. I denna
backslutning ha LUNDGREN och LINNARSSON insamlat de fossil,
som i deras arbeten omnämnts. I lagren här äro kalkstensband
eller bollar ganska allmänna och har jag däraf urskiljt 5 olika
varieteter, hvilka dock icke visa någon nämnvärd olikhet i fau-
nan, ej heller förekomma i någon regelbunden följd inom lagren,
nämligen:

1. Mörkbrun, nästan tät kalksten, med matt brott, hvilken rik-
ligen för *Cucullella ovata* samt ostrakoder i väl bevarade
exemplar.
2. Brun kalksten, obetydligt ljusare än föregående, mera kri-
stallinisk, med gråbruna fläckar och fossilen sämre bevarade.
Cucullella ovata och *Chonetes striatella* förekomma häri
ymnigt.
3. Brun finkristallinisk kalksten med gula eller gulröda partier.
Fossilen äro sparsamma och illa bevarade; deras skal äro af
ljusare färg än bärgarten.
4. Grå, tät kalksten; de i regeln särdeles väl bevarade fossilen
ha i allmänhet röda skal (*Lingula* hvitt).
5. Mörkbrun, något lerhaltig bärgart med ojämnt brott och illa
bevarade fossil. De ymnigt förekommande *Lingula*-skalen
sticka genom sin hvita färg bjärt af mot den mörka bärg-
arten.

I dessa kalkband ha följande fossil anträffats:

<i>Lingula cornea</i> SOW.	<i>Orthoceras</i> 2 sp.
<i>Chonetes striatella</i> DALM.	<i>Aparchites obsoletus</i> JONES &
<i>Retzia Baylei</i> DAV.	HOLL.
<i>Rhynchonella nucula</i> SOW.	<i>Beyrichia obsoleta</i> n. sp.
<i>Ctenodonta securiformis</i> n. sp.	» <i>cuspidata</i> n. sp.
<i>Cucullella ovata</i> SOW.	» <i>Maccoyiana</i> JONES.
<i>Lucina? subquadrata</i> n. sp.	» <i>Kochii</i> BOLL.
<i>Grammysia triangulata</i> SALT.	» <i>Steusloffii</i> KRAUSE.
<i>Sanguinolites anguliferus</i> M'COY.	<i>Kloedenia Kiesowii</i> KRAUSE.
<i>Solenopsis? sp.</i>	» <i>Wilckensiana</i> JONES
<i>Tentaculites tennis</i> SOW.	(c. var. <i>plicata</i> JONES).
<i>Hyolithus scanicus</i> n. sp.	<i>Thlipsura tetragona</i> KRAUSE.
<i>Bellerophon granulum</i> n. sp.	<i>Cytherellina siliqua</i> JONES.
» <i>expansus</i> SOW.	<i>Bythocypris triangularis</i> n. sp.
» <i>hybridus</i> n. sp.	<i>Ceratiocaris</i> sp. (stjärttaggar och
» <i>lenticularis</i> n. sp.	carapacer).
» <i>trilobatus</i> SOW.	<i>Onchus</i> sp.
<i>Holopella? 2 sp. samt andra</i>	
obestämbara gastropoder.	

E. Ungefär midt emellan *D* och *F* ligger den gamla, nu igenfyllda och öfvervuxna brunnstensgraf, där NILSSON¹ först fann fossil i dessa lager. Han hade där funnit ett växtfragment, sannolikt af ett *Cycadé*blad, en *Cypris*art, som fläktals förekommer i största mängd, en räfflad *Aricula* och en *Trochus*, som äro nya för vår utdöda fauna. LUNDGREN² har sedermera angifvit, hvilka fossil det troligen är, som NILSSON tolkat på ofvannämnda sätt.

F. Här är det ställe, där lagren för närvarande äro bäst blottade. 1891 öppnades nämligen här ett stenbrott, hvari man hunnit gå ned till cirka 18 m djup. Da sandstenen lämnar en

¹ Kongl. Vet. Akad. Handl. 1841, sid. 77.

² Lunds Univ. Årsskr. Tom. X, 1. c. sid. 14.

vacker, lätt arbetad beklädnadssten,¹ och numera genom lättade kommunikationer transportkostnaden nedbringats, är det möjligt, det vidare arbeten här komma att företagas, som kunna ge ytterligare upplysningar angående bildningens geologiska förhållanden.

Följande profil har jag 1892 här uppmätt:

Öfverst lokal morän af sandsten och lerskiffer.

<i>x.</i>	Brun, knutig skiffer	0.25 <i>m</i>
<i>c.</i>	Hård, mörk sandsten	0.45 »
<i>u.</i>	Skiffer och skiffrig sandsten	0.35 »
<i>t.</i>	Hård, mörk sandsten med Beyrichior i mängd, bevarade i järnoxid	0.08 »
<i>s.</i>	Glimmerrik, hård, skiffrig sandsten	0.18 »
<i>r.</i>	Mörk rätklufven lerskiffer	1.12 »

(På grund af jordbetäckning har profilen icke direkt kunnat följas, utan ett afbrott finnes, af lagringsförhållandena att döma, ungefär motsvarande ett 0.8 *m* mäktigt skikt-komplex.)

<i>q.</i>	Brun vittrad lerskiffer med Beyrichior och andra fossil, alla illa bevarade	0.10 »
<i>p.</i>	Kalkstensband, af växlande mäktighet, på sina ställen mycket fossilrikt, <i>minst</i>	0.07 »
<i>o.</i>	Grå och brun lerskiffer med knutiga och rynkiga aflossningsytor	0.30 »
<i>n.</i>	Skiffrig sandsten och brun knutig lerskiffer; på en del skiktytor Beyrichior och andra fossil . . .	1.00 »
<i>m.</i>	Skiffrig sandsten och brun glimmerhaltig lerskiffer .	0.15 »
<i>l.</i>	Tät sandsten	0.15 »
<i>k.</i>	Skiffrig sandsten och brun knutig lerskiffer, vexel-lagrande i tunna (c:a 5 <i>cm</i> mäktiga) skikt . .	0.42 »
<i>j.</i>	Tät och fast sandsten	0.07 »

Transp. 4.69 *m*

¹ H. LUNDBOHL. Några upplysningar om Sveriges stenindustri till Sveriges Geologiska Undersöknings utställning i Göteborg 1891, sid. 24. Stockholm 1891.

	Transp.	4.69 m
i. Skiffrig sandsten	0.15 »	
h. Brun lerskiffer	0.15 »	
g. Sandsten, ganska lik den, som användes till byggnadsmaterial, men mycket starkt förklyftad . .	0.50 »	
f. Skiffrig sandsten med skifferlager. I komplexets midt finnes ett 8 cm tjockt band af sandsten, uppfyllt med, eller kanske snarare bestående af obestämbara stenkärnor af bivalver; strax ofvanför detta band är bärgarten kalkhaltig och för illa bevarade fossil	1.50 »	
e. Sandsten, användbar för byggnadsändamål	1.88 »	
d. Skiffrig sandsten, i de undre delarne glimmerhaltig, med skiktytorna ofta täckta af spår, liknande dem i Eophytosandstenen. Äfven förekomma här lerkonkretioner af egendomligt utseende . .	1.18 »	
c. Såsom byggnadsmaterial användbar sandsten . . .	0.68 »	
b. Lerskiffer	0.33	
a. Sandsten, användbar för byggnadsändamål, rödlett, välskiktad ofta med korsande lagring. Här och hvar i denna finnas oregelbundna, ej på något sätt mot den brukbara sandstenen afgränsade partier af en hårdare ler- eller kalkhaltig sandsten, som ej låter klyfva sig till regelbundna stycken; till färgen äro dessa vanligen gråblå. I sandstenen ligga ofta parallelt med skiktningen klumpar af lera eller lerskiffer; på sina ställen kan sandstenen bli skiffrig eller också öfvergå till ett konglomerat af linsformiga lerklumpar. Midt i sandstenen ligger ett 0.30 m mäktigt lager af en lefverbrun glimmerhaltig välskiktad lerskiffer	4.45 »	
	Summa	15.51 m

Därunder ligger en grå starkt glimmerhaltig lerskiffer.

I stenbrottet kan man, såsom redan nämnts, synnerligen väl iakttaga, hurusom lagren varit utsatta för ganska starka

rubbningar. Man ser nämligen här dels en förkastning, dels en veckning af lagren. Förkastningen går nästan midt öfver stenbrottet i ungefärligen ost-vestlig riktning, hvilken dock på grund af jordtäckning icke kan noggrannt bestämmas. Genom densamma är lagren i södra delen af stenbrottet sänkta ungefär 1.5 m. Under det att sandstenen i södra delen af brottet stupar 10° i V, varierar dess stupning i norra delen betydligt både till storlek och riktning. Veckningen är afbildad på medföljande taflor i autotypi efter fotografi. Tafl. 2 visar en totalvy af stenbrottets nordvestra del, sedd från SO. Tafl. 3 visar midtpartiet af tafl. 2 i större skala sedt nästan rakt från söder. På tafl. 2 synes till venster öfre delen af profilen från och med *f*, den undre afsatsens öfversta skikt är *m*, den öfre afsatsens öfversta skikt är *q*, där ett afbrott i profilen finnes. De skikt, som på tafl. 3 synas veckade, äro lagren från *e* till och med *m*.

I de undre sandstenslagren äro fossil ytterst sällsynta, endast *Leperditia inaequalis* n. sp. förekommer där i enstaka exemplar. Korsande lagring är häri vanlig, hvadan denna undre sandsten torde vara en grundvattens- eller en strandbildning. Så är ock förhållandet med de yngre, mera skiffriga lagren, ty märken efter vågsvall, rundade lerklumpar och allahanda spår äro på skiktytorna ingalunda ovanliga. Följande fossil äro funna i dessa skiffriga sandstenslager: *Leperditia inaequalis* n. sp., *Lingula minima* SOW., *Serpulites longissimus* MURCH., jämte lamellibranchiater och ostrakoder; dessa senare äro dock sällan väl bevarade. I allmänhet finnas här en hel del illa bevarade, sällan bestämbara fossil, som dock tyckas vara samma arter som de i kalkstensbandet *p* förekommande.

Detta kalkstensband, som iakttogs i stenbrottets norra del, består af en gråbrun fossilrik bergart. Skalen hos dessa fossil ha vanligen gul färg. Äfven i södra delen af sandstensbrottet har jag högt uppe i väggen iakttagit ett kalkstensband, af hvilket jag visserligen lyckades erhålla några stuffer, men kom tyvärr ej i tillfälle att närmare undersöka lagerföljden därstädes.

Bärgarten i fråga var en brun kalksten, delvis bestående af idel fossilfragment. Fossilen tycktes vara något olika dem i kalkstensbandet *p* i norra delen af stenbrottet. Nivån gaf dock stöd för antagandet af identitet mellan de båda kalkstensbanden. Sedermera fann jag ock i varphögarne vid stenbrottet stycken, som visade en öfvergång mellan de båda bärgarterna.

Fossil i kalkbandet *p* i norra delen af stenbrottet:

<i>Serpulites longissimus</i> MURCH.	<i>Bellerophon lenticularis</i> n. sp.
» sp.	» <i>trilobatus</i> SOW.
<i>Lingula cornea</i> SOW.	<i>Hyolithus scanicus</i> n. sp.
<i>Lucina?</i> <i>subquadrata</i> n. sp.	<i>Beyrichia obsoleta</i> n. sp.
<i>Cucullella ovata</i> SOW.	» <i>Kochii</i> BOLL.
» ? sp.	<i>Kloedenia Kiesowii</i> KR.
<i>Grammysia triangulata</i> SALT.	<i>Ceratiocaris</i> sp. (carapace).
<i>Orthoceras</i> 2 sp.	

I kalkbandet i södra delen af stenbrottet funnos följande fossil:

<i>Lingula cornea</i> SOW.	<i>Kloedenia Kiesowii</i> KR.
<i>Hyolithus scanicus</i> n. sp.	<i>Bythocypris triangularis</i> n. sp.
<i>Tentaculites tenuis</i> SOW.	<i>Ceratiocaris</i> sp. (stjärttaggat och carapacer).
<i>Leperditia inaequalis</i> n. sp.	<i>Onchus?</i> sp.
<i>Beyrichia obsoleta</i> n. sp.	Fjäll eller tänder af fiskar.
» <i>Steusloffii</i> n. sp.	
» <i>Kochii</i> BOLL.	

Något norr om lokal *H*, som i det följande beskrifves, har man i botten af en liten bäck förr kunnat iakttaga en röd fossilförande kalksten; förekomsten är numera otillgänglig, då bäcken blifvit fylld med sten från åkrarne. Lokalen är förut omnämnd af MOBERG i hans framställning af »Lias i sydöstra Skåne»¹ och på hans karta betecknad med ett σ och på den här medföljande kartskissen betecknad med *G*.

¹ K. Vet. Akad. Handl. Bd 22. N:o 6, äfvensom i S. G. U. Ser. C. N:o 99. Stockholm 1888.

G. Från denna lokal har jag icke sett några fossil, men enligt meddelande af doc. MOBERG voro sådana där ingalunda sällsynta.

H. Vester om stenbrottet anstå öfversiluriska bergarter i södra sidan af en kulle, som ligger strax O om järnvägsskärningen vid Fyledal, mellan denna och en liten bäck, som rinner till Trydeån. Bärgarterna äro dels ljusröd skiffer, synnerligen lik den vid lokalen *A* iakttagna, dels röd kalksten. Skiffern saknar fossil, kalkstenen däremot är synnerligen rik på sådana, i synnerhet brakiopoder. Här ha funnits:

<i>Pterinea retroflexa</i> WAHL.	<i>Atrypa? pusilla</i> HIS.
<i>Goniophora cymbaeformis</i> SOW.	<i>Retzia Baylei</i> DAV.
<i>Tentaculites tenuis</i> SOW.	<i>Rhynchonella nucula</i> SOW.
» <i>alia</i> sp.	<i>Orthis</i> l. <i>Strophomena</i> sp.
<i>Pholidops antiquus</i> v. SCHL.	<i>Strophomena pulchra</i> n. sp.
<i>Chonetes striatella</i> DALM.	<i>Phacops Downingiae</i> MURCH.
<i>Atrypa reticularis</i> L.	<i>Beyrichia Salteriana</i> JONES?

Lagren stupa 60° i S35°O, således i helt annan riktning än de närmast i O anstående. Att därför endast på grund af det vestliga läget anse dem vara yngre än lagren i stenbrottet torde vara oberättigadt, helst skiffern är fullt lik den i de äldre lagren vid *A*. Härtill kommer, att af anträffade 12 fossil endast 4 finnas i de yngre lagren vid Ramsåsa, under det att de öfriga 8 äro kända från lokalerna *A* och *B* vid Ramsåsa samt från lager vid Klinta och Bjersjölagård, samtidiga med och äldre än dessas lager. Någon bärgart, lik den brakiopodrika kalkstenen är däremot icke känd mer än från lokal *G* vid bäcken NO härom, hvilken i det föregående blifvit omnämnd.

Af lokalerna vid Ramsåsa torde *A* och *B* samt *G* och *H* vara att föra samman under en rubrik »Ljusröd skiffer» och motsvara lag 3 vid Klinta och Bjersjölagård. Lokalerna *C*, *D*, *E* och *F* torde föras samman under rubriken »Röd sandsten» och motsvara lag 4.

Den närmaste punkt utanför Ramsåsafältet, där silur går i dagen, är strax söder om Fylans tegelbruk, hvilket är utsatt på den medföljande kartskissen. Här anstår en starkt förklyftad lerskiffer. Den har genom dislokationer så rubbats, att oaktadt den är blottad på en sträcka af 50 *m* och till en mäktighet af 1—2 *m*, man omöjligt kan bestämdt angifva dess lagringsförhållanden. Ej heller fanns spår af fossil i densamma. Längre söderut i dalen finnes norr om Sqvaltemölla anstående Colonusskiffer. På öfriga punkter i närheten, från hvilka silur är känd, torde Colonusskiffer anstå.

Tosterup.

Å egorna till Tosterups gods har J. C. MOBERG¹ i »Vestra Munka-Tågarps-profilen» anträffat en röd mærgelskiffer med en egendomlig fauna, hvilken dock otvifvelaktigt är att räkna till Skånes yngre öfversiluriska bildningar. Dess sammanhang med andra silurlager är ej fullständigt utredt. MOBERG yttrar angående dess ålder: »Att af det som hittills är känt angående den öfversiluriska *Posidonomya*-skiffern, utan vidare vilja draga den slutsats, att nämnda skiffer är, såsom djuphafsbildning, en ekvivalent till den ungefär 1 mil längre i NO befintliga, på grundare vatten afsatta Ramsåsabildningen, torde ej kunna anses fullt berättigadt, ehuru väl man helt säkert ej begär något större fel om man anser dem vara ungefär samtidiga.»

De fossil MOBERG härifrån beskrifvit äro:

<i>Eoconchoecia mucronata</i> MBG.	<i>Beyrichia Steusloffii</i> KRAUSE.
» <i>imbecilis</i> MBG.	» <i>Salteriana</i> JONES.
<i>Cypridina Tosterupi</i> MBG.	<i>Klocdenia Wilckensiana</i> JONES.
» ? <i>obtusa</i> MBG.	<i>Orthoceras Poseidonis</i> MBG.
<i>Colpos insignis</i> MBG.	<i>Posidonomya glabra</i> MÜNSTER.
<i>Primitia nundula</i> JONES var.	

¹ JOH. CHR. MOBERG. Silurisk *Posidonomya*-skiffer, en egendomlig utbildning af Skånes öfversilur. S. G. U. Ser. C. No 156. Stockholm 1895.

Af dessa 11 arter äro 6 nya och endast kända från Tosterup, men af de 5 öfriga äro 4 arter kända äfven från Ramsåsa. Det torde vara tillfyllest ådagalagdt, att den öfversiluriska Posidonomyaskiffen står i ett nära samband med Ramsåsabildningen och troligen är ungefär samtidig med denna; dock är det icke möjligt att afgöra, om den närmast skall paralleliseras med de därvarande äldre eller yngre lagren. De gemensamma fossilen äro *Primitia mundula* JONES var., *Beyrichia Steusloffi* KRAUSE, *B. Salteriana* JONES (eller *B. McCoyiana* JONES?, hvilket vid en granskning af de illa bevarade exemplaren, syntes mig sannolikare) samt *Kloedenia Wilckensiana* JONES. Alla dessa nu uppräknade arter förekomma visserligen i de äldre lagren vid Ramsåsa, under det att *Primitia mundula* JONES och *Beyrichia Salteriana* JONES saknas i de yngre. På grund häraf skulle man måhända kunna känna sig böjd att snarast jämföra Posidonomyaskiffen med de äldre lagren vid Ramsåsa, dock är antalet af gemensamma arter väl litet för att därpå basera närmare slutsatser.

De yngre öfversiluriska lagrens förhållande till Colonusskiffern.

I den indelning af Skånes silurlager, som LINNARSSON 1875¹ lämnar, upptager han som brakiopodskiffers hängande »öfre graptolitskiffer». Öfversiluriska lager i öfrigt beröras vid nämnda tillfälle endast i förbigående. Men af hans uttalande på annat ställe (s. 270) i samma arbete framgår, att han iakttagit, att de öfre delarne af denna skiffer äro paläontologiskt och petrografiskt väl karakteriserade samt hafva en vidsträckt utbildning. 1879 redogör LINNARSSON² närmare för den öfversta graptolitskiffern, karakteriserar den skarpt och tydligt samt framhåller bestämdt, »att skiffern med *Monograptus colonus* och *Cardiola interrupta* utgör den yngsta länken af Skånes graptolitskiffrar.» TULLBERG utförde 1882 i första delen af sitt arbete »Skånes graptoliter» en detaljerad indelning af Skånes kambrisk-siluriska bildningar, däri han som det yngsta ledet inom öfversiluren ställer »Bjersjölagårds-Öveds bildningen», hvilken »är att betrakta som en lokal ekvivalent till den yngre delen af Cardiolaskiffern».

Angående den stratigrafiska relationen mellan Bjersjölagårds-Öveds-bildningen och Cardiola-(Colonus)skiffern säger TULLBERG, att den senare underlagrar och omsluter på sidorna de föregående bildningarna. TULLBERG synes sålunda ha varit af den åsikt, att Colonusskiffern till sin undre del är äldre, underlagrar Bjersjölagårds-Öveds-bildningen, men att denna senare är en ekvivalent faciesbildning till Colonus-skiffers öfre lager, hvilka i fältet omgifva densamma. Colonusskiffern skulle ha bildats såväl

¹ Geol. Fören. Förh. 2 (1875): 282—283.

² Geol. Fören. Förh. 4 (1879): 257.

under den transgression, genom hvilken silurhafvet i dessa trakter nådde sin största utbredning, som under tiden för detsammas tillbakagång. Angående de förhållanden, under hvilka Cardiolaskiffern och Bjersjölagård-Övedsbildningen afsatts, yttrar sig TULLBERG¹ på följande sätt:

»Vid slutet af silurtiden har en höjning egt rum, som torde ha varit starkast i trakterna kring Stenshufvud, hvarest aflagringar af Cardiolaskiffer saknas. På vissa ställen i de åt vester belägna trakterna, vid Klinta, Bjersjölagård, Öved och Ramsåsa bildades samtidigt med mergelskiffer annorstädes lokala lager af kalkig och sandig beskaffenhet, hvilka hysa lemningar efter talrika djurarter.

Under Cardiolaskiffrens afsättning har dock, att döma af bergarternas petrografiska beskaffenhet, flera oscillationer i fasta marken egt rum. Vid Bjersjölagård ligger ofvan kalklagren och de grå mergelskiffarne, en sandsten, innehållande kalkbitar och fragment af växter; denna åter öfverlagras af mäktiga lager af gulröda och hvita sandstenar, mellan hvilka mindre bäddar af kalk och skiffer ligga i flera hvarf (Kärrstorps sandstenar). Närvaron af växter och bergarternas beskaffenhet antyda en strandbildning. Ofvanpå denna följa sedan mäktiga bäddar af skiffer och kalk, rika på fossil (Klintagruppen).

Slutligen höjde sig landet starkt. Under denna tid afsattes de röda sandstenarna vid Öved, Ramsåsa och i Stehags-trakten såsom lokala bildningar, antagligen samtida med de yngre lagren af Cardiolaskiffern, hvilka ofta äro sandiga (såsom vid Odarslöf, Emnaröd och Hurfva; sydligast vid Borstbäcken i närheten af Övedskloster ligga sandstenslager omvexlande med Cardiolaskiffer).»

Colonusskiffrens fauna är, som bekant, synnerligen enförmig: *Monograptus colonus* BARR., *M. dubius* SUESS, *M. scanicus* TBG. samt *Cardiola interrupta* BRÖD. äro de viktigaste eller åtminstone allmänaste fossilen.

¹ Skånes Graptoliter I, sid. 5.

För TULLBERGS åsikt om ekvivalens mellan Colonusskiffern och »Bjersjölagård-Övedsbildningen» finnes endast obetydligt stöd i de faktiska förhållandena, ty såväl de stratigrafiska som de paläontologiska förhållandena visa måhända snarare i motsatt riktning. Ingenstädes har inom Bjersjölagårds-Övedsbildningen anträffats några lager, som öfverensstämma med Colonusskiffern. Ingenstädes komma bildningarne i direkt beröring, d. v. s. man har ännu icke lyckats anträffa något ställe, där gränsen eller öfvergången dem emellan kunnat iakttagas. TULLBERGS uppgift och vexellagring mellan sandsten och Colonusskiffer vid Borstbäcken synes mig icke vara fullt korrekt. På geologiska kartbladet »Övedskloster», såväl som i beskrifningen, anföres Colonusskiffer. Enligt kartan skulle den gå i dagen på ett betydligt bälte. Vid mitt besök på stället fann jag visserligen där på tre ställen anstående silurbärgart, men att tyda dessa tre observationspunkter som en sammanhängande profil med vexellagring mellan Colonusskiffern och sandsten, var mig icke möjligt.

Nordligast anstod en mjuk, ljustgrå rätklufven skiffer lik Colonusskifferns äldre delar, i hvilken fanns ett lag af hårdare, glimmerrik och sandig skiffer; något söder därom syntes i bäcken hållar af diabas. Söder om diabasgången fanns på två skilda ställen, dels (nordligast) en skiffrig, ljustgrå sandsten, dels (sydligast) en grå skiffer, lik den först omtalade. Stupningen var SV-lig med vexlande storlek. Inga fossil fanns i något af lagren. Observationspunkternas obetydlighet och spridda läge samt förekomsten af diabasgången föranleda mig att betvifla, det lagringsförhållandena här, hvilka dock måhända varit bättre synliga, då TULLBERG studerade dem, gifva stöd för antagandet af en vexellagring mellan Colonusskiffern och lag, tillhörande de yngre öfversiluriska bildningarna.

Något stöd för antagandet af en ekvivalens mellan dessa båda bildningar lämna ej heller fossilen; Colonusskiffern och de yngre öfversiluriska bildningarne ha nämligen *icke ett enda säkert bestämbar fossil gemensamt*. I kalkstensbrottet vid Bjersjölagård äro visserligen funna ett par otydliga fragment af grпто-

liter, tyvärr så illa bevarade, att de icke kunna i någon mån bidra till frågans lösning.

I Skånes Graptoliter I, sid. 14 har TULLBERG angifvit ett ställe där i Colonusskiffern andra fossil än de ofvan uppräknade skulle blifvit anträffade. Han skrifver nämligen: »I Cardiolaskiffer vid Stehag har LINNARSSON¹ funnit *Calymene Blumenbachii* BRONGN., *Encrinurus punctatus* WAHL., en Orthocer samt brachiopoder; närvaron af dessa fossil sätta bestämningen af Cardiolaskifferns ålder utom allt tvifvel.» LINNARSSON själf beskriver bärgarten på följande sätt: »en grönaktig skiffer, som till utseendet liknade den nyss nämnda öfre graptolitskiffern» (vid Tomarp och Sireköpinge), »men hade något gröfre gry och innehöll mera sandkörn och glimmerfjäll». Längre fram anför han densamma under benämningen »den öfversiluriska skiffern med *Encrinurus*» och uttalar sig angående dess plats i lagerserien på följande sätt: »Sannolikt öfvergår den grönaktiga öfre graptolitskiffern omedelbart i den öfversiluriska skiffern med *Encrinurus*.» LINNARSSON har sålunda, ehuru väl han satt nämnda skiffer i samband med den »öfre graptolitskiffern» (d. v. s. Colonusskiffern), dock tydligt skiljt den från densamma och tilldelat den en högre plats i lagerserien. Det synes mig sålunda, att TULLBERGS påstående, det de förr uppräknade fossilen skulle funnits i *Cardiola*-skiffer vid Stehag, icke är fullt berättigadt.

En bildning, som här torde böra tagas i betraktande, är omnämnd i kartbladet »Simrishamn» från Smedstorp. Bärgarten är en mörkgrå skiffer, i hvilken finnes ett svagt kalkhaltigt lager, som är rikt på fossil. MOBERG¹ angifver af sådana: »*Acidaspis* n. sp., *Proetus* n. sp., svanstagg af en mycket stor phyllocarid, *Cardiola interrupta* i talrik mängd, ortocerer och pelecypoder samt *Retiolites nassa* HOLM.»

Bärgarten är icke fullt lik Colonusskiffern, men på grund af Cardiolans förekomst har lagret i kartbladet »Simrishamn» blifvit uppfördt under Cardiolaskiffern. En närmare undersökning

¹ Geol. Fören. Förh. 2 (1874): 271.

² S. G. U. Ser. Aa. N:o 109, sid. 36—37.

af detta lager skulle måhända kunna ge något uppslag i den nu afhandlade frågan.

Som nämnt, är den siluriska bärgart, som förekommer närmast sandstenen och skiffern vid Ramsåsa, Colonusskiffer, men denna kommer ingenstädes i direkt beröring med de förra. Den grå skiffer, som vid Tosterup ligger NO om den röda Posidonomyaskiffern och synes stupa konkordant med denna, öfverensstämmer ej med den vanliga Colonusskiffern, som dock äfven i denna trakt anträffas och det helt nära N om Posidonomyaskiffern.

Angående de yngre öfversiluriska lagrens förhållande till Colonusskiffern antar TULLBERG, som jag redan vid lokalbeskrifningarne haft tillfälle att omnämna, att de ligga som stora, lokalt uppträdande lager, omslutna af Colonusskiffrar. Detta påstående är dock icke fullt riktigt, men står i god samklang med hans åsikt, att silurlagren i Skåne ligga så godt som orubbade. Granska vi den geologiska karta öfver Skåne, som NATHORST lemnat t. ex. i Jordens Historia, sid. 645, finna vi, att de yngre bildningarna icke ligga på alla sidor omslutna af Colonusskiffern, utan öfverallt på ena sidan afskäras af en af de i NO—SO gående förkastningarna: vid Klinta af en NO om de yngre öfversiluriska bildningarne gående förkastning, vid Övedskloster, Ramsåsa och Tosterup af en SV om desamma gående.

I sitt ofta citerade arbete¹ har EICHSTÄDT framställt i det stora hela samma åsikt om Colonusskiffern och dess förhållande till de yngre öfversiluriska lagren, som här blifvit uttalad. Därvid har han som stöd för sin åsikt framhållit, dels att de yngre öfversiluriska bildningarna, med den utbredning de nu hade, vore genom denudation isolerade partier, och dels att inga fossil vore gemensamma för de båda bildningarna. Att jag det oaktadt egnat mera uppmärksamhet åt denna fråga, beror på dess stora vikt. Det är också att vänta, att en detaljerad undersökning af densamma, särskildt dess sandiga varietet »Odarslöfsskiffern», skall kunna lämna goda bidrag till lösningen af frågan om bildningsättet för Skånes öfversiluriska lager.

¹ Geol. Fören. Förh. 10 (1888): 150 och 156.

Allmän öfversikt.

Af den i det föregående gifna framställningen af de olika lagren och af fossillistorna framgår, att Skånes yngre öfversiluriska lager äro att hänföra till 4 olika nivåer, såväl paläontologiskt som petrografiskt väl skilda, af hvilka de tre äro karakteriserade af rika faunor. Fördelningen af lagren i de olika trakterna blir följande:

	<i>Klinta.</i>	<i>Bjersjölagård- Övedskloster.</i>	<i>Ramsåsa.</i>	<i>Tosterup.</i>	
4	<i>Röd sandsten.</i>	<i>Sandsten, oftast röd.</i>	<i>Röd sandsten med skifferlag.</i>	?	4
3	<i>Gråblå skiffer.</i>	<i>Gråblå skiffer.</i>	<i>Ljusröd skiffer.</i>	<i>Öfversilurisk Posidonomya- skiffer.</i>	3
2	<i>Gul och hvit sandsten.</i>	<i>Gul och hvit sandsten.</i>	(<i>Skiffer?</i>).	?	2
1	<i>Skiffer, grå, med talrika kalk- stensband.</i>	<i>1 b. Kalk och skiffer i sten- brottet. 1 a. Skiffer med kalkstensband NV om sten- brottet.</i>			1

Colonusskiffer.

Klinta. En jämförelse mellan faunan i de tre afdelningar, hvari EICHSTÄDT fördelat hvad jag här kallar lag 1, visar tydligt, att faunan hela laget igenom bibehåller samma karaktär. Af 36 säkert bestämbara fossil, som jag funnit i Klinta 1, gå 19 (eller troligen 21) genom alla EICHSTÄDTS tre underafdelningar.

Bjersjölagård-Övedskloster. Lagren under den gula sandstenen bilda en enda horisont, i det att kalkstenen i stenbrottet vid Bjersjölagård endast är en lokal utbildning »ett korallref», något som framgår dels af faunan, dels däraf att denna kalksten hastigt utkilar åt sidorna.

Ramsåsa. Någon motsvarighet till de äldre lagren 1 och 2 vid Klinta och Bjersjölagård känner man ej, åtminstone icke i fast klyft, vid Ramsåsa. Det äldsta (östligare) lagret, hvilket förekommer såväl i fast klyft, som ock särskildt rikligt i lösa block, torde motsvara lag 3 på de andra ställena. Dock är att märka, att en del af dess fossil återfinnes i lag 1 från Klinta och Bjersjölagård, hvarför en möjlighet förefinnes, att detsamma ekvivalerar förutom lag 3 äfven någon del af de äldre lagen 2 och 1, en fråga som dock icke kan fullständigt afgöras med ledning af de hittills gjorda observationerna.

Tosterup. Den öfversiluriska Posidonomyaskiffern har ett så ringa antal fossil gemensamma med de öfriga yngre öfversilurlagren, att en bestämd parallelisering är vanskelig, dock hänvisa de fossil, som äro gemensamma, äfvensom bärgartens petrografiska beskaffenhet på en samhörighet mellan Posidonomyaskiffern och de äldre lagren vid Ramsåsa, d. v. s. lag 3.

En tabellarisk lista öfver de fossil, som äro kända från Skånes yngre öfversiluriska lager, angifvande såväl arternas förekomst på de särskilda lokalerna i Skåne, som ock inom Gotlands och Englands silurbildningar, lämnas här nedan. Angående dennas uppställning är att märka: De tre kolumner, i hvilka fossilen från lag 1 vid Klinta äro uppförda, beteckna de tre afdelningar, som EICHSTÄDT i detta lag särskilt. I de fall, då jag för någon art icke känner, i hvilket särskildt lager den är anträffad, har jag utmärkt detta med streck.

Denna fossilista afviker i någon mån från den af EICHSTÄDT lämnade, på grund däraf att jag däri endast upptagit sådana arter, som jag varit i tillfälle att säkert bestämma.

	Klinta.			Bjersjö- långård.			Ovdeskloster.	Ramsåsa.	Tosterup.	Gotland. ¹	England.			
	1	3	4	1a	1b	3	3	4			Llandovery.	Wenlock.	Indlow.	Devon.
<i>Girovella problematica</i> NICH. & ETH.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	—	—	—	—	.
<i>Labechea conferta</i> E. H.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c-f	.	+	.	.
<i>Favosites Forbesii</i> E. H.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	b-h	.	+	+	.
» <i>Labechei</i> E. H.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	d	.	+	+	.
» <i>Lonsdalei</i> D'ORB.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	d	.	+	+	.
<i>Heliolites interstinctus</i> L.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	d	.	+	+	.
<i>Syringopora</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cyathophyllum dianthus</i> LONSD. p. p.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pholidophyllum tubulatum</i> v. SCHL.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	b-h	.	+	.	.
<i>Actinocystis Grayi</i> E. H.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c-f	—	—	—	.
<i>Stromatopora discoidea</i> SOW.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	h	—	—	—	.
<i>Coenites intertextus</i> E. H.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	.
<i>Spirorbis Lewisii</i> SOW.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	c	+	+	+	.
<i>Cornulites serpularius</i> SOW.	+	+	+	.	.	+	+	.	.	cd	.	+	+	.
<i>Tentaculites tenuis</i> SOW.	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	.	+	+	.
» <i>alia</i> sp. ²	.	+	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Serpulites longissimus</i> MURCH.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.
» <i>alia</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Autodetus calyptratus</i> SCHRENK.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	c-h	.	.	.	.
Annelidkäkar	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lingula cornea</i> SOW.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+
» <i>minima</i> SOW.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.
<i>Discina rugata</i> SOW.	—	—	—	—	—	+	.	.	.	c	.	+	+	.
<i>Pholidops antiquus</i> v. SCHL.	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Spirifera elevata</i> HIS.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	c-f	+	+	+	.
» <i>crispa</i> HIS.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	c	+	+	+	.
» <i>alia</i> sp.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Retzia Salteri</i> DAV.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	d-f	.	+	+	.
» <i>Baylei</i> DAV.	—	—	—	—	—	—	.	+	+	d	.	+	+	.
<i>Meristina didyma</i> DALM. ²	.	.	.	.	.	+	.	.	.	c-f	+	+	+	.
<i>Atrypa reticularis</i> L.	—	—	—	—	—	+	.	+	.	a-h	+	+	+	+

¹ Uppgifterna angående Gotlands fossil äro till största delen hemtade ur »List of the Fossil Faunas».

² Troligen *T. ornatus* SOW., auctorum.

	Klinta.			Bjersjölagård.			Övedskloster.	Ramsåsa.		Tosterup.	Gotland.	England.			
	1	3	4	1a	1b	3		3	4			Llandoverey.	Wenlock.	Ludlow.	Devon.
<i>Atrypa? phoca</i> SALT.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	d-h	—	—	—	
» ? <i>pusilla</i> HIS.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	d	.	.	.	
<i>Reynchonella borealis</i> V. SCHL.	—	—	—	—	—	—	.	.	.	.	c-f	+	+	+	
» <i>diodonta</i> DALM.	—	—	—	—	—	—	.	.	.	.	c-h	+	+	+	
» <i>cuneata</i> DALM.	—	—	—	—	—	—	.	.	.	.	d-f	+	+	+	
» <i>bidentata</i> DALM.	—	—	—	—	—	—	.	.	.	.	c	+	+	+	
» <i>nucula</i> SOW.	—	—	—	—	—	—	.	?	.	.	c-f	+	+	+	
<i>Orthis crassa</i> LM.	.	+	+	.	+	+	.	?	.	.	c	.	+	+	
» <i>hybrida</i> SOW.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	b-f	+	+	+	
<i>Orthis l. Strophomena</i> n. sp.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	
<i>Strophomena rhomboidalis</i> WAHL.	—	—	—	—	—	—	.	.	.	.	a-h	.	+	+	
» <i>pulchra</i> n. sp. ¹	+	+	+	.	+	+	.	+	.	.	—	—	—	—	
» <i>funiculata</i> M'COY	—	—	—	—	—	—	.	.	.	.	c-f	.	+	.	
<i>Chonetes striatella</i> DALM.	+	+	+	+	.	+	+	+	.	+	c-f	+	+	+	
<i>Glatta obestämnda brakiopoder</i>	—	—	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Aviculopecten reticulatus</i> HIS.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	cd	.	.	.	
» <i>Danbyi</i> M'COY	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	cd	.	.	+	
<i>Pterinea retroflexa</i> WAHL.	+	+	+	.	+	+	.	+	.	.	cd	+	+	+	
» <i>pleuroptera</i> CONR.	—	—	—	—	—	—	.	—	—	.	.	.	.	.	
» <i>aliae</i> sp.	—	—	—	—	—	—	.	—	—	.	.	.	.	.	
<i>Posidonomya glabra</i> MÜNSTER	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	
<i>Megalomus?</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	
<i>Ctenodonta securiformis</i> n. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	
<i>Cucullella ovata</i> SOW.	+	+	+	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	+	
<i>Lucina? subquadrata</i> n. sp. ²	+	+	+	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	
<i>Cypricardinia crispula</i> LM.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	cd	.	.	.	
<i>Goniophora cymbaeformis</i> SOW.	—	—	—	—	—	—	.	+	.	.	d	.	.	+	
» <i>acuta</i> LM.	—	—	—	—	—	—	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Solenopsis?</i> sp.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	
<i>Grammysia cingulata</i> HIS.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	
» <i>triangulata</i> SALT.	—	—	—	—	—	—	.	.	.	.	.	.	.	+	
» <i>angulata</i> LM.	—	—	—	—	—	—	.	.	.	.	.	.	.	.	

¹ *Str. ornatella* SALT., auctorum.² En art mycket närstående den gotländska *L. Hisingeri* MURCH. & VERN.

	Klinta.				Bjersjö- lagård.			Övedskloster.	Ramsåsa.		Tosterup.	Gotland.	England.			
													Llandovery.	Wenlock.	Ludlow.	Devon.
	1	3	4		1a	1b	3		3	4						
<i>Grammysia rotundata</i> LM.	—	—	—	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sanguinolites anguliferus</i> M'COY	—	—	—	—	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.
Andra, mest obestämbara lamelli- branchiater	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Palaeacmaea?</i> sp.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bellerophon granulum</i> n. sp. ¹	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
» <i>lenticularis</i> n. sp. ²	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
» <i>hybridus</i> n. sp. ³	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
» <i>expansus</i> SOW.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+
» <i>trilobatus</i> SOW.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	c	.	+	+	+
<i>Holopella?</i> sp.	—	—	—	—	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Platyceras cornutum</i> HIS.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	b-h	.	.	.	.
<i>Igoceras enorme</i> LM.	—	—	—	—	—	—	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Horiostoma globosum</i> v. SCHL.	—	—	—	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Obestämbara gastropoder	—	—	—	—	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
<i>Conularia</i> sp.	—	—	—	—	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hyolithus scanicus</i> n. sp.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Orthoceras Poseidonis</i> MBG.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
» sp.	3	—	—	—	—	—	.	—	—	2	.	.	.	.	.	.
<i>Ophidioceras</i> sp.	.	.	.	.	.	—	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leperditia inaequalis</i> n. sp. ⁴	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Aparchites obsoletus</i> JONES & HOLL.	+	+	+	+	.	+	+	.	+	+	.	.	—	—	—	.
<i>Primitia mundula</i> JONES	+	+	+	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Beyrichia obsoleta</i> n. sp. ⁵	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
» <i>gotlandica</i> KIES.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	c	.	.	.	.
» <i>nodulosa</i> BOLL	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	c	.	.	.	.
» <i>Buchiana</i> JONES	+	+	+	.	.	+	.	.	+	.	.	c, f	.	.	.	.
» <i>Lauensis</i> KIES.	+	+	p	.	.	+	.	.	.	.	.	f	.	.	.	.

¹ Liten art, lik *B. pilula* LM., från Gotland.

² Liten, kölad art, möjligen identisk med *B. carinatus* SOW., från Ludlow i Wales.

³ Större, kölad art med vidt utbredda mynningsflikar.

⁴ *L. Angelini* FR. SCHM. auctorum, står *L. pnaseolus* HIS. (och *L. Angelini* FR. SCHM.) mycket nära.

⁵ Står nära *B. protuberans* BOLL (*B. borussica* KIES.).

	Klinta.			Bjersjö- lagård.			Övedskloster.	Ramsåsa.		Tosterup.	Gotland.	England.				
												Llandover.	Wenlock.	Ludlow.	Devon.	
	1	3	4	1a	1b	3		3	4							
<i>Beyrichia Maccoyiana</i> JONES . . .	+	+	+	+	.	+	+	+	+	+	+	?	f	—	—	—
» <i>scanensis</i> KOLM.	+	+	+	+	.	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.
» <i>Kochii</i> BOLL.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
» <i>Salteriana</i> JONES	+	?	+	.	.	+	+	.	.	+	.	?	.	.	.	.
» <i>Steusloffii</i> KR.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.
» <i>cuspidata</i> n. sp. ¹	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Kloedenia Wilckensiana</i> JONES . . .	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	—	—	—
» <i>Kiesowii</i> KR.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	—	.	.	.
<i>Thlipsura tetragona</i> KR.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Colpos insignis</i> MBG.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cytherellina siliqua</i> JONES	+	+	+	+	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Bythocypris triangularis</i> n. sp. . .	+	+	+	+	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.
» <i>alia</i> sp.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Cypridina Tosterupi</i> MBG.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
» <i>obtusa</i> MBG.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Eoconchoecia mucronata</i> MBG. . . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
» <i>imbecilis</i> MBG.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Ceratiocaris Scharyi</i> BARR. var. <i>pectinata</i> JONES	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ceratiocaris</i> sp.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.
<i>Phasganocaris pugio</i> BARR. var. <i>ser²</i> <i>rata</i> JONES	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Phacops Downingiae</i> MURCH. . . .	+	+	+	.	.	—	—	—	.	+	.	.	c-e	+	+	+
<i>Encrinurus punctatus</i> WAHL. . . .	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	a-h	+	+	+
<i>Calymmene tuberculata</i> ? BRÜNN. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	c-f	.	.	.
» <i>intermedia</i> LM.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	c	.	.	.
» sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	.	.	.	.	.	.
<i>Homalonotus Knightii</i> KOEN. . . .	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	c	.	.	+
<i>Eurypterus</i> sp.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Pterygotus</i> sp.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Onchus</i> sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

¹ Står närmast *B. Spinigera* BOLL.

Enligt ofvan lämnade fossillista finnas i Skånes yngre öfversilur 100 till arten bestämbara fossil,¹ af hvilka 67 äro funna vid Klinta, 59 vid Bjersjölagård, 7 vid Övedskloster, 47 vid Ramsåsa och 11 vid Tosterup. Tyvärr äro icke alla dessa 100 arter fullt kända till sin förekomst i de olika nivåerna. 59 arter, om hvilkas vertikala utbredning jag varit fullt säker, har sammanställts i nedanstående tabell. Af dessa äro 41 kända från lag 1 vid Klinta och Bjersjölagård, 29 från lag 3 vid Klinta (Bjersjölagård) och Ramsåsa samt 29 från lag 4 vid Ramsåsa.

Fossil från lag	1,	3,	4.
Arter, gemensamma för 1, 3 och 4 . . .	8	8	8
Arter, endast förekommande i lag 1 . . .	14	—	—
» » » » 3 . . .	—	3	—
» » » » 4 . . .	—	—	10
» gemensamma för lag 1 o. 3 . . .	13	13	—
» » » 1 o. 4 . . .	6	—	6
» » » 3 o. 4 . . .	—	5	5
Summa	41	29	29

Ostrakoderna i dessa lager erbjuda ett visst intresse, derigenom att de förekomma synnerligen talrikt genom alla lager, hvarvid dock en tydlig olikhet mellan de olika lagrens faunor kan iakttagas. Lag 1 vid Klinta och Bjersjölagård hyser en ostrakodfauna, som är helt olik den i lag 4 vid Ramsåsa. Lag 3 vid Klinta och Bjersjölagård innehåller en ostrakodfauna, som har mera gemensamt med den i lag 4 vid Ramsåsa, än med den i lag 1 vid Klinta och Bjersjölagård, under det att lag 3 vid Ramsåsa förutom de former, som finnas i samma lag vid Klinta och Bjersjölagård, äfven har andra arter, som förekomma i lag 1 dersammastädes.

¹ En del af dessa arter äro nya och obeskrifna, eller icke fullt utredda, en brist som jag dock med det snaraste skall söka fylla.

De arter, som gå igenom alla lagren, äro följande:

Aparchites obsoletus JONES & HOLL.

*Beyrichia Maccoyiana*¹ JONES.

*Kloedenia Kiesowii*¹ KRAUSE.

Cytherellina siliqua JONES.

: *Bythocypris triangularis* n. sp.

Endast i lag 1 förekommer *Beyrichia Lauensis* KIES., hvilken icke går upp i lagets öfversta del. Sin hufvudförekomst i lag 1 ha följande arter, hvilka dock äfven sparsamt förekomma i lag 3: *Primitia mundula*, *Beyrichia Buchiana*, *scanensis* och *Salteriana*.

Endast i 3 förekomma *Beyr. nodulosa* och *Bythocypris* sp. I lag 3 förekomma sparsamt följande arter, som ha sin hufvudförekomst i lag 4. *Beyr. obsoleta* och *Steusloffii*, *Kloed. Wilckensiana* och *Thlipsura tetragona*. *Beyr. cuspidata* tyckes förekomma lika sparsamt i lag 3 som i lag 4.

I lag 4 förekommer *Beyr. Kochii*, som icke finnes annorstädes. Af arter, som redan i lag 3 uppträdt, ha följande här sin hufvudförekomst: *Beyr. obsoleta* och *Steusloffii*, *Kloed. Wilckensiana* och *Thlipsura tetragona*.

Fossillistan anger 52 arter såsom gemensamma för Skånes och Englands öfversilur; troligen är dock antalet af gemensamma större, ehuru väl jag icke med den mig tillgängliga litteraturen² kunnat bestämdt afgöra detsamma.

Angående 10 af dessa arter har det varit mig omöjligt att erhålla någon säker uppgift angående deras vertikala utbredning

¹ Af dessa två är det möjligt att särskilja olika former eller möjligen mutationer, hvilka ha en något olika vertikal utbredning.

² De arbeten hvilka ligga till grund för fossillistans uppgifter äro hufvudsakligen:

MURCHISON. Siluria 5:th. Edition. London 1872.

DAVIDSON. British Silurian Brachiopods. Mem. Paleontogr. Soc. 1866—1871 och

R. ETHERIDGE. Anniversary Address of the President of the Geological Society 1881. Proceedings of the G. S. 1881, sid. 37—243 i Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. 37, 1881.

inom Englands silur. De närmare kända arterna hänvisa bestämdt på gemenskap med Englands Ludlowbildningar. Af de 42 arterna gå endast 3 icke upp i Ludlow. Af de 39 Ludlowarterna, bland hvilka många ha sin hufvudutbredning inom Ludlow, börja 16 i Llandovery och gå igenom Wenlock upp till Ludlow, och 14 uppträda först i Wenlock samt 9 i Ludlow; 5 arter gå äfven upp i Devon. Det lag i Skåne, som säkrast kan paralleliseras med någon engelsk bildning, är lag 4, d. v. s. *Övedssandstenen* jämte den yngre skiffern vid Ramsåsa, hvilka visa en omisskännelig öfverensstämmelse med Englands Upper Ludlow,¹ särskildt inom Wales, med dess Downton Sandstone, Ledbury Shales, Tilestones äfvensom Passage beds. En jämförelse mellan faunan i lag 4 och den i Upper Ludlows Tilestones visar, att likheten är ofantligt stor, i det att ett betydligt antal arter äro gemensamma: *Serpulites longissimus* MURCH., *Tentaculites tenuis* Sow., *Cornulites serpularius* Sow., *Bellerophon expansus* Sow., *B. trilobatus* Sow., *Cucullella ovata* Sow., *Lingula cornea* Sow., *L. minima* Sow., *Chonetes striatella* DALM., *Rhynchonella nucula* Sow., *Kloedenia Wilckensiana* JONES. Troligt är ock, att en direkt jämförelse mellan fossil från södra Wales' Tilestones och sådana från Skåne skulle gifva vid handen, att än flera arter vore gemensamma. Så t. ex. förefaller det ganska antagligt, att *Bellerophon acutus* och *carinatus* Sow., arter af släktet *Holopella* samt flere lamellibranchiater, afbildade af SOWERBY i »Silurian System», skulle finnas äfven hos oss. Den beskrifning och de afbildningar, som där lämnats af fossilen från Englands Ludlow, äro i flertalet fall af den art, att de omöjligen enbart kunna läggas till grund för en säker bestämning. Öfverensstämmelsen mellan bärgarterna i lag 4 i Skånes öfversilur och dettas motsvarighet i södra Wales är äfven nära nog fullständig.

Övedssandstenen (lag 4) blir alltså *Upper Ludlow*; hvad de öfriga lagen vidkommer, blir det däremot svårare att angifva deras ekvivalenter inom Englands silursystem.

¹ R. J. MURCHISON. Silurian System 1839, sid. 602—604 samt 608—613 och pl. 3 och 5. Siluria 5:th Edition 1872, sid. 131—142 samt pl. 34 m. fl.

I en öfversikt af Gotlands, Skånes, Englands, Nordamerikas m. fl. länders öfversiluriska bildningar uppställer LINDSTRÖM¹ »Kalkstein von Bjersjölagård» som »Wenlock Limestone» och »Schiefer von Klinta» som »Wenlock Shale.»

TULLBERG² uppför såväl de yngre öfversiluriska lagren (hans Bjersjölagårds-Övedsbildning), som Colonusskiffern som Ludlow och räknar Cyrtograptusskiffern som öfversta lag af Wenlock.

Följande MARRS³ schema och utgående från identitet mellan kalkstenen vid Bjersjölagård och Aymestry limestone paralleliserar EICHSTÄDT⁴ de skånska lagren med dem i England. Övedssandstenen sammanställs med Downton Sandstone, de närmast därunder liggande märelskifferne och hvita sandstenarne med Upper Ludlow rocks och kalkstenen vid Bjersjölagård med Aymestry limestone. Colonusskiffern skulle motsvara såväl Ludlow shales, som de öfversta lagren af Wenlock. Denna jämförelse synes mig vara synnerligen god, utom hvad Colonusskiffrens plats angår. Denna synes mig snarare böra i sin helhet föras till Wenlock, så att gränsen mellan Ludlow och Wenlock skulle förläggas just öfver Colonusskiffern, och detta torde vara mera i öfverensstämmelse med MARRS framställning af silursystemet och särskildt den plats, han där anvisar åt Colonusskiffern. I tablå (l. c. sid. 121) uppför han »Cardiola beds» såsom ingående i öfre delen af hans Salopian och jämför dem med Coldwell beds⁵ i Lake District. Nämnda lager ställer han midt i sin afdelning Salopian. En jämförelse mellan lagerföljden i Skåne och densamma i Wales enligt MARRS framställning visas i nedanstående skema.

¹ G. LINDSTRÖM. Ueber die Schichtenfolge des Silurs auf der Insel Gotland. Neues Jahrb. f. Min. Geol. Pal. 1888, sid. 163. Tabeil.

² TULLBERG. Skånes Graptoliter I, sid. 43.

³ J. E. MARR. Classification of the Cambrian and Silurian Rocks. Cambridge 1883.

⁴ Geol. Fören. Förh. 10 (1888): 156.

⁵ Dock vill jag här anmärka, att MARR vid framställningen af bildningarna i »the Welsh borders» (l. c. sid. 46) tilldelar lag med *Monograptus colonus* en något högre nivå.

MARRS gruppering af silursystemet.	Wales öfversilur enligt MARR.	Skåne.
Downtonian.	Tilestones. Ledbury shales.	4
	Downton sandstone.	3
	Upper Ludlow beds.	
	Aymestry limestone.	2
Salopian.	Lower Ludlow shales.	1
	Wenlock limestone.	
	Wenlock shales.	Colonusskiffer.
	Woolhoope and Barr lime- stone.	
May Hill.		

Om sålunda en jämförelse med Englands silur lämnar ett ganska tillfredsställande resultat, så blir förhållandet helt annat, ifall man försöker göra en jämförelse med Gotlands silur.

Af faunan i Skånes yngre öfversiluriska bildningar återfinnas 50 arter på Gotland. Af dessa förekomma 24 arter i LINDSTRÖMS lag *c* och *d*, eller därjämte i högre eller lägre lager, 10 i *c*, eller därjämte i lägre lager, 10 i *d*, eller därjämte i högre lager. Lagren *c* och *d* omfatta sålunda största antalet af de med Skåne gemensamma arterna. Dessa lager paralleliseras af LINDSTRÖM (l. c.) å ena sidan med Wenlock Shale och Wenlock Limestone, å andra sidan med lagren vid Klinta och Bjersjölagård. Skiffern vid Klinta anser han vara äldre än kalken vid Bjersjölagård. Den motsägelse, som sålunda framgår af en jämförelse af Skånes öfversiluriska lager med dels Englands och dels Gotlands, torde vara svår att häfva, förr än en fullständig utredning af Gotlands stratigrafi är vunnen.¹

¹ Att anknytningspunkter för en jämförelse mellan Skånes och Gotlands öfversiluriska bildningar icke saknas, är ganska säkert. Så t. ex. antyda trilobiterna *Homalonotus Knightii* KOEN., *Phacops Downingiae* MURCH. och *Calymmene intermedia* LM., samt *Pterinea retroflexa* WAHL. och *Lucina? subquadrata* n. sp. (närlående *L. Hisingeri* MURCH & WERN) på en öfverensstämmelse mellan Skåne och Syd-Gotland.

De skånska öfversilurlagrens byggnad är så enkel och klar och öfverensstämmelsen mellan lagren på de olika lokalerna så fullständig, att intet tvifvel kan råda angående *deras* inbördes samband.

Om fosforitbildning och fosforitförande sediment.

Af

JOH. GUNNAR ANDERSSON.

I en i decemberhäftet för förra året af Geol. Föreningens Förhandlingar införd uppsats har H. HEDSTRÖM skildrat sina åsikter rörande de fosforitförande sedimentens bathymetriska natur samt förloppet vid fosforitens bildning.¹ I detta sammanhang har han också lämnat en rätt vidtgående kritik af de teoretiska uttalanden, som af mig blifvit gjorda i en under förra året publicerad beskrifning af de svenska kambrisk-siluriska, fosforitförande bergarterna. Emellertid har HEDSTRÖMS framställning ej gett mig anledning att i något afseende ändra min uppfattning af dessa frågor, och jag går att i denna uppsats sammanställa de förhållanden, hvilka synas mig visa ohållbarheten hos HEDSTRÖMS tydning och riktigheten af min egen.

Själftva kärnpunkten i vår meningsskiljaktighet är denna: Efter att hafva undersökt de flesta fosforitförekomster i södra och mellersta Sverige (med undantag af de skånska), kom jag till den öfvertygelsen, att dessa måste fördelas på tvenne genetiska grupper, en sannolikt omfattande de allra flesta förekomsterna och karakteriserad däraf, att fosforitbollarna bildats samtidigt med den fosforitförande bergarten samt att materialet till fosforiten högst sannolikt härstammar från inartikulata brachiopoders fosfatskal, och en andra grupp, representerad af de trilo-

¹ H. HEDSTRÖM. Till frågan om fosforitlagrens uppträdande och förekomst i de geologiska formationerna. G. F. F. 18 (1896): 560—620.

bittförande fosforitbollarna i *Str. Jentzschii*-konglomeratet och i undersilurens bottenlager i Nerike och Vestergötland samt utmärkt däraf, att bollarna, hvilkas fosforitnatur sannolikt är sekundär, äro vida äldre än den fosforitförande bergarten. Som stöd för denna sistnämnda tydning anförde jag de i fosforitbollarna ytterst talrika kambriska trilobiterna, hvilkas förekomst i bollarna af mig alltså tolkas såsom säkert *primär*.

HEDSTRÖM, som företrädesvis i Dalarne undersökt ett antal fosforitförekomster, hvilka jag fört till den första af de ofvan nämnda genetiska typerna, anser, att den tolkning, som af mig blifvit antagen för denna typ, kan tillämpas på alla af mig beskrifna fosforitförekomster, alltså äfven dem, hvilka ofvan anförts som representanter för den andra genetiska typen. I öfverensstämmelse med denna uppfattning tyder han de nämnda trilobiternas förekomst såsom *sekundär*.

Det har synts mig vara en för utbytet af vår polemik mycket ogynnsam omständighet, att H. ej genom egna iakttagelser förskaffat sig kännedom rörande de omstridda fosforitförekomsterna, utan grundat sin framställning endast på litteraturuppgifter (i hufvudsak min beskrifning), hvilka alltid kunna förtydas till öfverensstämmelse med en förutfattad mening. På grund häraf föreslog jag honom, så snart det blef mig bekant, att han var sysselsatt med en polemik mot mitt arbete, att för densammas utarbetande begagna de af mig hopbragta samlingarna. Detta anbud afböjdes emellertid.

Efter genomläsandet af HEDSTRÖMS uppsats har hos mig den uppfattningen stadgats, att vi genom ett gemensamt besök på några för frågans studium lämpliga lokaler möjligen skulle kunna bringa våra åsikter åtminstone delvis i öfverensstämmelse, hvarigenom frågans utredning långt mer skulle befordras än genom en polemik, vid hvars slut meningarna måhända fortfarande äro lika stridiga. Af denna anledning har jag föreslagit honom, att vi vid lägligt tillfälle tillsammans skulle besöka några fosforitförekomster i Nerike. Äfven på denna framställan lämnades emellertid ett undvikande svar.

Efter att sålunda förgäfvat hafva försökt alla möjligheter till utredning af den föreliggande frågan på enskild väg, återstår mig endast att ingå på ett skriftligt bemötande af HEDSTRÖMS polemik. Då jag gör detta, anser jag mig skyldig att ej endast försvara mina i ett tidigare arbete uttalade åsikter, utan äfven att kritiskt granska vissa delar af HEDSTRÖMS uppsats. Genom att mindre noggrant handhafva den af honom nyttjade litteraturen har han nämligen kommit att lämna en del felaktiga uppgifter, hvilka, om de förblefve orättade, möjligen i någon mån kunde försvåra de här afhandlade frågornas slutliga lösning.

Om fosforitlagret i mellersta graptolitskiffern vid Fågelsång i Skåne.

Som en förstudie till vissa delar af den följande framställningen anser jag det lämpligt att här något närmare redogöra för ett fosforitlager inom Skånes undersilur, hvilket redan 1882 i korthet omnämndes af TULLBERG och hvilket jag hade tillfälle att studera under en geologisk resa i Skåne förliden sommar. Till doc. J. C. MOBERG står jag i tacksamhetsskuld för det välvilliga bistånd, han vid detta arbete lämnat mig, dels genom att under en gemensam exkursion demonstrera Lunds Geologiska Fältklubbs intressanta undersökningar inom Fågelsångstrakten, dels genom att bestämma de af mig insamlade graptoliterna från den skifferserie, som omger fosforitlagret.

Rörande de första af TULLBERG lämnade uppgifterna om förekomsten af ett fosforitlager inom de mellersta graptolitskifferarna vid Fågelsång får jag hänvisa till min uppsats »Phosphoritführende Gesteine», s. 13, 14 och 87, där nämnda meddelanden äro refererade. Enligt dessa ligger fosforitlagret mellan zonen med *Diplograptus putillus* HALL., och zonen med *Coenograptus gracilis* HALL., dess mäktighet uppges vara 1.5—3 tum och dess fosforsyrehalt nära 26 %. Samma lager skall också hafva påträffats vid en djupborrning i Stabbarps grufva på ett

renbergi LAPW. rikligt, *Diplograptus putillus* HALL. sparsamt och små *lingulider*. Vid en höjd af 0.56—0.65 *m* öfver profilens bas (f_2) träffades *Climacograptus Scharenbergi* LAPW. i talrika exemplar och en gren af en *Dichograptid*, troligen *Didymograptus superstes* LAPW. Lagrets mäktighet 0.85 *m* +

2. Band af små (4—6 *cm* långa) fosforitknölar, liggande i skiffer och tenderande till att bilda ett sammanhängande lager 0.04 »
3. Mörk, graptolitförande skiffer. Häri (f_3) *Diplogr. putillus* HALL ymnig, *Dicellograptus moffatensis* CARR. (ett par ex.). Däremot träffades intet exemplar af *Climacograptus Scharenbergi* i detta lager 0.06 »
4. Tunnt lager af grå, grofkristallinisk kalksten 0.02 »
5. Mörk skiffer 0.07 »
6. Fosforitlager 0.15—0.18 »
7. Mörk, graptolitförande skiffer; gränsen mellan denna och den underliggande fosforitbanken fullkomligt skarp. 0—0.1 *m* öfver fosforitlagret träffades i skiffern (f_4) följande fossil, *Coenograptus gracilis* HALL ymnigt, *Diplograptus* sp., *Climacograptus* sp., *Climogr. Scharenbergi* LAPW.? och små *lingulider*. Endast undre delen af detta lager inrymmes på profilteckningen . 4.00 »

Bestämningen af det insamlade graptolitmaterialet bekräftar enligt dr MOBERGS meddelande TULLBERGS uppgift om fosforitlagrets läge ofvan zonen med *Climacograptus Scharenbergi* LAPW. (TULLBERGS zon med *Diplogr. putillus* HALL) och under zonen med *Coenograptus gracilis* HALL.

Det i graptolitskiffern, 15 *cm* under fosforitlagret, liggande bandet af små fosforitkörtlar är en företeelse, som i smått mycket liknar uppträandet i den kambriska alunskiffern af orstenslinser, bildningar, hvilka väl böra tolkas som produkter af en diagenetisk differentiation efter skifferns aflagring. Fosforitlagrets yta är ofta knölig eller ojämn, och lösbrutna stycken visa ej sällan ett utseende, som synes tyda på att åtminstone vissa partier af

fosforitbanken bildats genom sammanväxning af tätt hopade, tämligen stora fosforitkörtlar. Denna företeelse skulle då också hafva sin motsvarighet i det kända förhållandet, att ofta orstensbankar endast äro anhopningar af tätt intill hvarandra liggande ellipsoider.

Fosforiten är svart, tät, understundom med en svag antydan till finkristalliniskt gry, sannolikt beroende på inblandning af mikroskopiska kalkspatpartiklar. I undre delen af lagret är fosforiten mest ren, ehuru äfven här uppblandad med partier af mörk, grofkristallinisk kalkspat och genomsett af ådror och klumpar af pyrit. Lagrets öfre del bildas af en mycket oren massa, rik på pyrit. Af större fossil sågs i fosforiten endast ett obetydligt fragment af en orthocer-liknande cephalopod.

Under mikroskopet visar sig bergarten bestå af en isotrop, i vanligt ljus brun fosforitgrundmassa, i hvilken ligga inströdda talrika små partier af andra mineral, pyrit, kalkspat och ett undulöst släckande kvartsaggregat. Ofta visa dessa partier, bestående af något af de tre nämnda mineralen en så regelbunden oval form och skarp begränsning, att de förefalla vara utfyllningar af någon mikroskopisk organisms skal. I ett slipprof af en fosforitknöl från lagret 2 ligga i den isotropa grundmassan ymnigt inströdda ytterst små, dubbelbrytande kristallnålar, hvilkas längdriktning städse sammanfaller med riktningen för den minsta optiska elasticiteten och hvilka tydligen äro af samma slag som de, hvilka jag tidigare iakttagit i andra fosforiter, exempelvis den i Vestergötlands och Nerikes äldsta undersiluriska kalklager förekommande (Phosphoritführende Gesteine, sid. 61).

Ur en af fil. kand. fröken NAIMA SAHLBOM utförd analys, på så vidt möjligt renplockad fosforit, hvilken analys inom kort, kommer att fullständig publiceras i annat sammanhang, meddelas här följande utdrag:

P_2O_5 29.63 %

Olöst återstod . . 16.84 »

Med öfriga fosforitförekomster inom den skandinaviska kambrasiluren företer detta fosforitlager till sitt uppträdande ingen

likhet. Att fosforiten bildar ett sammanhängande lager och står i närmaste samband med mörka, graptolitförande skiffrar, är ett karakteristiskt drag hos denna förekomst.

Af alla utländska fosforitförekomster finnes det, så vidt jag har mig bekant, endast en, hvilken möjligen visar analogier till fosforitlagret i Skånes mellersta graptolitskiffer. Det är en af CARNOT helt nyligen i korthet beskrifven förekomst inom devon-systemet i Tennessee, Nordamerika.¹ På kalkstensbäddar ligger här ett 0.3—3 *m* mäktigt, sammanhängande fosforitlager, öfver hvilket följa svarta skiffrar och på dessa ett lager af fosforitknölar. Bergarten i fosforitbanken är svart, och bland mineral, som uppgifvas förekomma tillsammans med fosforiten, anföres pyrit.

Huruvida några närmare analogier verkligen förefinnas mellan de två fosforitförekomsterna, i Skånes undersilur och i Nordamerikas devon, kan emellertid medels CARNOTS korta beskrifning icke med visshet afgöras.

¹ A. CARNOT. Sur les variations observées dans la composition des apatites, des phosphorites et des phosphates sédimentaires. Annales des Mines. Ser. 9, tome 10, 1896, h. 8, s. 179.

Om den bathymetriska terminologien.

En omständighet, som i väsentlig mån försvårar jämförelsen mellan HEDSTRÖMS och min uppfattning i de omstridda bathymetriska spörsmålen, är, att han i sin uppsats brukar en helt annan terminologi än den, som användes af mig i beskrifningen af de kambrisk-siluriska, fosforitförande bergarterna. Förrän jag ingår på en granskning af HEDSTRÖMS åsikter i vissa bathymetriska frågor, blir det därför nödvändigt att något närmare karakterisera såväl hans som min bathymetriska terminologi och jämföra dem båda.

HEDSTRÖM använder en terminologi, hvilken af honom betecknas såsom den geologiska, emedan den före honom brukats af rätt talrika geologiska författare särskildt i äldre tid. Enligt densamma urskiljas tvenne bathymetriska regioner, *litoralområdet* och *djuphafvet*.

Söka vi nu i HEDSTRÖMS uppsats vinna kännedom om det sätt, hvarpå enligt hans åsikt dessa regioner böra begränsas mot hvarandra, finna vi endast den upplysningen, att termen litoral-regionen af honom användes »i en, på grund af sakens natur, jemförelsevis obestämd begränsning mot djupet och mera såsom motsats till det egentliga djuphafvet.» (Anf. arb. s. 592). Såsom en god belysning till vidden af denna obestämdhet må anföras, att enligt HEDSTRÖMS uppfattning fosforitförande sediment förekommande på ett djup af t. ex. 3,470 *m* »äro att betrakta som lokala utvidgningar af det litorala fosforitområdet.» (S. 579 o. 589).

Att gränserna för bathymetriska regioner ej naturenligt kunna fixeras genom bestämda djupsiffror, är fullt visst; tvärt om öfvergå de skilda regionerna så småningom i hvarandra, och dessutom äro öfvergångszonerna inom olika områden på grund af vexlande yttre förhållanden belägna än på en högre, än på en lägre nivå. Däremot är det, för att en bathymetrisk indelning skall blifva praktiskt användbar, nödvändigt, att hvarje region karakteriseras såväl genom de inom densamma förhärskande sedi-

menten som genom de biologiska och fysiska förhållanden, hvilka inom regionen äro dominerande. Efter en sådan karakteristik söka vi emellertid förgäfvos såväl i HEDSTRÖMS uppsats som i allmänhet hos de författare, hvilka före honom använt denna s. k. geologiska terminologi. Det enda, som H. i detta afseende yttrar, är följande:

»Den geologiska termen litoralbildning är ett jemförelsevis vagt begrepp, och olika författare lemna olika definitioner härpå. I allmänhet torde man kunna säga, att till denna bildning räknas ej endast de aflagringar, som bildas i sjelfva strandbrynet, utan äfven sådana, som afsätta sig på något afstånd från det-samma inom den s. k. »kustzonen», och bland de viktigare kännetecknen på en strandbildning är förekomsten af konglomerat, grus och sand.» (Anf. arb. s. 580).

Tydligt är, att en så obestämd terminologi lätt kan inbjuda till ett tämligen godtyckligt bruk.

Enligt den inom geologien framgångsrikt och i största omfattning brukade metod, som af WALTHER blifvit betecknad såsom den ontologiska, söker man exempelvis från studiet af de i nutidens haf rådande fysiska och biologiska förhållandena hämta synpunkter för bedömande af de äldre marina sedimentens bildningssätt och de i fossilt tillstånd bevarade hafsorganismernas livsvilkor. Detta aktualistiska betraktelsesätt har äfven i HEDSTRÖMS uppsats kommit till upprepad användning. Endast i ett fall, i fråga om den bathymetriska terminologien, opponerar han sig däremot och betecknar metoden såsom för geologien obrukbar. Å ena sidan synes han nämligen medgifva, att den i den nyare oceanografiska litteraturen brukliga terminologien ger en naturlig bild af de nutida hafvens bathymetriska regioner, men uttalar samtidigt den äsikten, att denna indelning icke eller åtminstone blott med svårighet kan tillämpas på de geologiska formationernas marina sediment. För dessa senare måste sålunda enligt hans mening användas en annan, i det föregående omnämnd, s. k. geologisk terminologi, skild från den för de recenta sedimenten brukliga.

Männe dock icke äfven i detta fall den aktualistiska metoden kan med framgång tillämpas? Då många omständigheter med bestämdhet häntyda på att de fysiska förhållandena inom det marina området under hela det fossilförande formationskomplexets bildningstid fram till nutiden varit till sina hufvuddrag likartade, är det antagligt, att den bathymetriska indelning, som i fråga om de recenta hafsafslagringarna befunnits vara den naturligaste, äfven skall visa sig synnerligen lämplig för de i nämnda formationer ingående marina sedimenten. Svårigheterna, som för närvarande resa sig mot dess användande inom geologien, bero då endast däraf att de kännetecken, genom hvilka de äldre sedimenten kunna inrangeras i detta från oceanografien hämtade bathymetriska system, hittills blifvit alltför litet eftersökta och kritiskt granskade.

I mitt arbete »Phosphoritführende Gesteine» har jag försökt att tillämpa denna indelning på de skandinavisk-baltiska, kambriska och siluriska aflagringarna. Då jag ej där hade tillfälle att visa huru nämnda terminologi enligt min uppfattning lämpligen borde för geologiskt bruk fixeras och i ett fall formellt modifieras, har HEDSTRÖM trott sig finna anledning att beteckna det sätt, hvarpå jag användt densamma, såsom inkonsekvent. Med nöje lämnar jag därför i detta sammanhang en något utförligare framställning af ofvanberörda frågor.

Den indelning, hvarom här är fråga, uppställdes af MURRAY och RENARD, blef af WALTHER lagd till grund för den bathymetriska framställningen i hans stora sammanfattande verk och har sedan ingått i de nyare, oceanografien omfattande handböckerna. Enligt densamma urskiljas trenne bathymetriska regioner:

Litoralregionen.

*Grundhafszonen*¹ (engelskans »shallow water zone», tyskans »Flachsee»).

¹ HEDSTRÖM har återgifvit det tyska »Flachsee» med »flacksjö». Emellertid kan denna öfversättning knappast ur språklig synpunkt försvaras, och jag har därför ersatt den med termen »grundhafszonen».

Djuphafsregionen.

Litoralregionen omfattar enligt denna terminologi strandbältet mellan gränserna för ebb och flod. Denna bestämning af litoralregionens gräns nedåt blir emellertid tämligen olämplig, då man använder termen vid studiet af abrasions- och sedimentationsförloppen. En för geologiskt bruk afpassad omfattning torde regionen erhålla, om dess undre gräns förlägges vid det djup under ebbgränsen, där vågornas korrasionskraft upphör. Denna nivå sammanfaller i det närmaste med den, intill hvilken det gröfsta, mekaniska sedimentet, strandgruset, aflagras, och under densamma är vågrörelsen så svag, att den endast kan upprifva finare sediment och på sin höjd bilda »böljlagsmärken». I skyddade vikar, där ingen korrasionskraftig vågrörelse förefinnes, begränsas litoralbältet af tidvattensnivåerna. Tydligt är, att den här föreslagna förändringen af litoralregionens gräns nedåt ej medför någon väsentlig utvidgning af regionens område, utan blott är en i hufvudsak formel modifikation, afsedd att göra termen bättre lämpad för geologiskt bruk.

Litoralregionens sediment äro af mycket vexlande beskaffenhet. De gröfsta abrasionsprodukterna, blockanhopningar och strandgrus, aflagras här, delvis något öfver vattenytan i form af accumulationsterrasser. Sanden är förhärskande inom vida delar af strandbältet, och på skyddade ställen aflagras i vissa fall (exempelvis vid Mangrove-bevuxna stränder) äfven finare mekaniskt sediment. Bland organogena aflagringar märkas skalgrus och litorala reffbildningar.

Genom den fixering af litoralregionens utbredning nedåt, som ofvan lämnats, är också den följande regionens, *grundhafvets*, öfre gräns angifven. För bestämmande af denna regions undre gräns har man brukat tvenne skilda hållpunkter, hvilka emellertid båda åt regionen gifva ungefär samma omfattning. Den ena af dessa är rent topografisk. I allmänhet bildar hafsbottnen närmast omkring fastlanden ett flackt och tämligen grundt kustbälte, hvars yttre gränslinie förlöper vid ett medeldjup af 200 m. Detta område uppfattas såsom kontinentalplataernas under hafs-

ytan sänkta randzon, och den nämnda gränslinien benämnes kontinental- eller 200 *m*-kurvan. Utanför denna linie stupar hafsbottnen tämligen hastigt ner till 2,500—3,000 *m* djup. Denna jämförelsevis branta sluttning begränsar de kontinentala landmassorna mot de stora oceanbassängerna, hvilkas under 2,500—3,000 *m* djup belägna botten är ganska flack med endast lokala insänkningar vid de största hafsdjupen. I öfverensstämmelse med dessa förhållanden anses grundhafvet omfatta den del af kontinentalplataernas submarina randzon, som ligger utanför litoralregionen, och dess yttre (undre) gräns blir alltså 200 *m*-kurvan.

En annan hållpunkt för grundhafvets afgränsande nedåt har man sökt i gränsen för solljusets nedträngande genom hafsvattnet.¹ Genom försök, som anställt i Medelhafvet vid Villafranca medels nedsänkande af ljuskänsliga plattor, har man funnit, att i mycket rent vatten, vid soligt väder och middagstid 400 *m* är det största djup, intill hvilket kemiskt verksamma strålar nedtränga. Då detta försök tydligtvis utfördes under för ljusets nedträngande ytterst gynnsamma förhållanden, torde det iakttaga djupet komma nära maximisiffran för ljusgränsen; ett medeltal skulle sannolikt angifva ett vida mindre belopp och skilde sig måhända ej mycket från kontinentalkurvans medeldjup, 200 *m*.

I den händelse, att man uppfattar det djup, hvartill ljuset nedtränger genom hafsvattnet, såsom en gräns för de assimilerande organismernas utbredning mot djupet, måste man taga i betraktande, att endast vissa ljussorter äro verksamma vid assimilationen och att solljuset vid sitt nedträngande i hafsvattnet äfven kvalitativt förändras. Genom experiment är det nämligen ådagalagdt, att spektrets röda och orangegula strålar hos de flesta växtformer äro de vid assimilationen verksammaste.² Ett undantag från denna regel bilda de marina rödalgera, hvilka assimilera i grönt och blått ljus.³ Vidare har man påvisat, att,

¹ J. WALTHER. Einleitung in die Geologie, sid. 4.

² STRASBURGER. Lehrbuch der Botanik. Jena. 1894, s. 167.

³ JOHANSEN. Plantefysiologi. Köbenhavn. 1892, s. 125—126.

då solljuset genomträngt ett blott 2 *m* mäktigt vattenlager, hälften af de röda och en tredjedel af de orangegula strålarna äro absorberade. Vid 100 *m* djup utsläckas de sista hvita ljusstrålarna och endast blått ljus tränger längre ner.¹ Det synes sålunda sannolikt, att assimilationsgränsen för skilda marina växtgrupper ligger olika djupt, men att den i genomsnitt är belägen på en ansevärt högre nivå än den absoluta ljusgränsen.

Flera omständigheter tyda sålunda på, att 400 *m* djup bör betraktas som en maximisiffra för ljus- och assimilationsgränsen samt att framtida mer detaljerade undersökningar sannolikt komma att för dessa påvisa genomsnittsvärden af ej obetydligt mindre belopp, hvilka måhända komma ganska nära medeldjupet för kontinentalkurvan. Om vi tills vidare i öfverensstämmelse med WALTHER uppfatta 400 *m*-kurvan såsom gränslinie mellan hafsbottnens diafana och afotiska områden, eller med andra ord mellan grundhafvet och djuphafvet, så blir ökningen af grundhafvets areal i jämförelse med dess belopp i det fall, att 200 *m*-kurvan tages till undre gräns, ej så stor, som man på grund af fördubblingen af gränsliniens djup kunde vänta. Den del af hafsbotten, som är belägen mellan 200 och 400 *m* djup, utgör nämligen öfversta delen af kontinenternas tämligen branta sluttning ned mot de stora hafsdjupen och intar därför en vida mindre areal än det flacka området ofvan 200 *m*. Enligt MURRAY utgör den del af hafvets botten, som faller mellan 0—200 *m* och hvaraf endast en ringa del tillkommer litoralregionen, 5.13 % af jordens yta, medan det mellan 200—500 *m* djup ligger blott 1.59 %.²

Enligt den i det föregående lämnade framställningen kan grundhafvet topografiskt begränsas såsom den utanför och under litoralregionen belägna, större delen af kontinenternas submarina platårand, som nedåt begränsas af djupkurvan för 200 *m*. Efter en annan bestämning sammanfaller grundhafvets undre gräns med gränslinien för hafsbottnens diafana område. Båda dessa

¹ WALTHER. Allgemeine Meereskunde. Leipzig. 1893, s. 99.

² A. PENEK. Morphologie der Erdoberfläche. I, s. 142.

bestämningar gifva åt grundhafsregionen ungefär samma omfattning.

Öfver grundhafvets sediment har WALTHER lämnat en utförlig framställning, och jag kan därför under hänvisande till denna inskränka mig till att omnämna de viktigaste typernas utbredning.¹

Det gröfsta mekaniska sedimentet, block- och grusanhopningar, förekommer äfven inom grundhafvets område i ansenlig mängd. För de förlopp, genom hvilka sedimentmassor af detta slag kunna bringas inom grundhafsregionen, får jag i det följande tillfälle att närmare redogöra.

Sanden har inom grundhafvet sitt förnämsta utbredningsområde, och vidsträckta delar af denna region intagas af det finaste mekaniska, lerartade sedimentet, kontinentalslammet, hvilket äfven är utbredd utanför grundhafvet på kontinenternas sluttning ned mot de stora hafsdjupen. Det största djup, hvarpå Challengerexpeditionen anträffade kontinentalslam var 5,120 m. Inom grundhafvets djupare delar och angränsande områden af djuphafvet förekomma glaukonitrika aflagringar (grönsand, grönslam), i några fall förande fosforitkonkretioner. Organogena kalksediment af mycket vexlande beskaffenhet bildas inom grundhafvet i betydande mängd genom förmedling af mollusker, bryozöer, koraller, kalkalger m. m.

Genom de i det föregående lämnade bestämningarna af grundhafvets undre gräns är också *djuphafvets* område fixerad. Topografiskt omfattar denna region kontinentalsluttningen under 200 m-kurvan samt oceanbassängernas i allmänhet jämna botten. Djuphafvet är också identiskt med hafsbottnens under ljusgränsen belägna afotiska del. Ett ytterst viktigt biologiskt karaktersdrag hos detta område är den af ljusbristen förorsakade frånvaron af alla assimilerande organismer, hvarigenom djuphafvets hela djurlif till sin existens blir medel- eller omedelbart beroende af näringstillförseln från de öfre vattenlagren.

¹ WALTHER. Einleitung in die Geologie, s. 866—892.

Gröfre terrigent material träffas inom djuphafvet endast i ringa mängd och dess förekomst står i de allra flesta fall i närmaste samband med den nuvarande eller forntida utbredningen af kringflytande smältande is. Däremot är, såsom ofvan blifvit nämndt, kontinentalslam af vexlande beskaffenhet (blåslam, i tropiska haf rödslam) ett förhärskande sediment inom djuphafvets periferiska delar. Vidsträckta områden intagas af kalk- och kiselsediment (globigerina-, biloculina-, pteropod-, diatomacé- och radiolarieslam) härrörande från planktoniska organismer. Mest utbreddt af alla djuphafvets sediment och inom dess djupare delar allenarådande är den röda djuphafsleran, som betäcker mer än $\frac{1}{4}$ af jordens yta.

Efter den i det föregående lämnade öfversikten af den inom oceanografien brukliga bathymetriska indelningen kunna vi öfvergå till att söka utröna, huruvida denna indelning med framgång kan tillämpas på de geologiska formationernas marina sediment.

Till en början hafva vi då att bestämma möjligheterna för särskiljande af litoral- och grundhafs aflagringar.

De gröfsta abrasionsprodukterna aflagras i regeln inom litoral-regionen, men block- och grusanhopningar förekomma äfven i betydande mängd inom grundhafvet och dessutom, ehuru blott sporadiskt, bland djuphafssedimenten. De olika möjligheterna för förklaringen af dessa grofva mekaniska sediments förekomst inom grundhafsregionen (och djuphafvet) äro följande:

1. Genom positiva strandlinieförskjutningar bringas litorala aflagringar inom grundhafvets område. Sålunda är sannolikt en del af de grusmassor, som förekomma inom Östersjöns grundhafsregion, litoralbildningar från en tid, då stranden låg lägre än nu. Denna synpunkt är af vikt för tydningen af de nutida grundhafvens sediment, men saknar i de flesta fall betydelse vid urskiljandet af bathymetriska typer inom äldre lagerserier, enär ju de ifrågavarande bildningarna äro aflagrade inom litoral-regionen och sålunda böra betecknas såsom litorala, ehuru väl de

någon tid legat blottlagda inom grundhafvets område. Endast i det fall, att under sistnämnda tid skal af grundhafsformer inkommit i en aflagring, som förut innehöll litorala former, få nämnda förhållanden betydelse såsom förklaring på blandfaunans uppkomst.

2. Då en landis, som skjutit ut i och inkräktat ett grundhafsområde, drager sig tillbaka, kvarlämnar den rullstensgrus och moränmassor. Hithörande aflagringar bilda sannolikt hafsbotten inom betydande delar af de Skandinavien omgifvande grundhafven. Moränmaterialen blir, om det också något bearbetas af strömmar och den vid grundhafvets botten verksamma, svaga vågrörelsen, aldrig så rensköldt och sorteradt som strandgruset och visar ej såsom detta spår af litoral korrasjon. Litoralt grus och rullstensgrus kunna däremot icke petrografiskt skiljas. Frånvaron af fossil i det senare är dess enda, mycket osäkra kännetecken.

3. Kringflytande is af olika ursprung (flodis, kustis, isberg) medför block och grusmassor, som vid isens smältning sjunka. De aflagringar, som uppstå, då detta grofva material blandas med grund- eller djuphafvets normala sediment, likna i intet afseende litorala bildningar. Aflagringar af detta slag äro exempelvis den senglaciala ishafsleran och den af KALKOWSKY beskrifna blockförande lerskiffern i Frankenwalds kulm.¹

4. Vid stränder, där hafsbotten stupar brant ned till betydande djup, exempelvis vid korall- och vulkanöar, kunna gröfre abrasionsprodukter nedstörta och aflagras inom grund- och djuphafsregionerna. Dessa förlopp äro emellertid af tämligen lokal natur.

Det medelgrofva klastiska sedimentet, sanden, har sitt förnämsta utbredningsområde inom grundhafvet, och bland äldre sedimentserier kunna litorala sandstenar igenkännas blott i det fall, att på skiktytorna förekomma spår, torksprickor i mellanlagrande lerlameller m. m., reliefformer, hvilka endast kunna

¹ Zeitschr. d. deutschen geol. Gesellschaft. 1893. Bd XLV, S. 69—86.

uppkomma ofvan eller omedelbart under lågvattensnivån. Bildningar af denna art äro kända exempelvis från den underkambriska sandstenen vid Lugnås och från vissa triadiska sandstenar.

Af de finaste mekaniska, lerartade sedimenten aflagras inom litoralbältet endast en så ringa mängd, att dessa bildningar utan afsevärdt fel torde kunna uppfattas såsom uteslutande tillhörande grundhafs- och djuphafsregionerna.

Då i regeln icke gränsen mellan de sistnämnda regionerna sammanfaller med gränslinierna mellan olikartade sediment, utan bestämmes af helt andra förhållanden, kontinentalkurvans förlopp och ljusgränsen, är det i många fall icke möjligt att på petrografiska grunder skilja mellan de två regionernas sediment. Detta är i synnerhet förhållandet med de äldre aflagringar, som motsvara det recenta kontinentalslammet, hvilket är utbreddt såväl inom grundhafvet som på kontinentalsluttningarna djupt under 200 *m*-kurvan.

I detta fall, liksom i allmänhet vid lösandet af bathymetriska uppgifter, har man genom att sammanställa alla data rörande den bathymetriska utbredningen hos de nu lefvande former, hvilka äro närmast besläktade med de i en viss aflagring förekommande fossilen, sökt vinna kännedom om de djupförhållanden, under hvilka ifrågavarande aflagring bildats. Denna arbetsmetod har för klargörandet af de marina lagerseriernas bathymetriska bildningsvilkor haft en ofantlig betydelse, och en stor mängd typer, tillhörande alla de tre här nämnda regionerna, hafva medels densamma inom alla system blifvit urskilda. Emellertid är den behäftad med en mycket stor osäkerhet, beroende därpå att en mängd släktens och grupperns bathymetriska utbredning i äldre tider kunnat vara väsentligen annorlunda än i nutiden, och betydelsen af denna felkälla blir större ju högre ålder den aflagring äger, hvars bathymetriska natur skall bestämmas. Särskildt vid arbeten inom äldre formationer blir det därför nödvändigt att nästan alldeles afstå från detta palæontologisk-bathymetriska detaljarbete och i stället söka utröna,

huruvida man i den marina faunas och florans djupfördelning kan spåra några allmänna drag, hvilka med säkerhet hållit sig oförändrade under hela det fossilförande formationskomplexets bildningstid. Ett sådant äger men i de marina organismernas beroende af ljusfördelningen i hafvet.

Oceanexpeditionernas fynd af blinda eller med abnormt stora ögon försedda krustaceer inom det nutida djuphafvet gäfvö stöd åt det antagandet, att förekomsten af dylika former i äldre aflagringar ådagalade dessas natur af djuphafsbildningar, och på detta sätt har man i rätt talrika fall sökt identifiera aflagringar från hafvets afotiska område. Sålunda har exempelvis HOLM redan 1882 på grund af de talrika blinda trilobiterna i Västergötlands röda Trinucleusskiffer uttalat den förmodan, att nämnda skiffer sannolikt är ett djuphafssédiment.¹

Men, liksom de blinda krustaceerna äro karakteristiska för djuphafvet, finnes det andra marina organismer, de benthoniska (på botten levande) algerna, hvilka äro begränsade till det diafana området, grundhafvet och litoralregionen. Många af dessa alger äro kalkafsöndrande och därigenom lämpliga att bevaras i fossilt tillstånd. Talrika hithörande former hafva också träffats i en mängd aflagringar tillhörande nästan alla fossilförande formationer. Emellertid har deras betydelse för bathymetriska studier hittills blifvit mycket litet beaktad, och det synes mig därför lämpligt att här något närmare ingå på denna fråga. För framställningen af de recenta kalkalgernas utbredningsförhållanden har prof. F. R. KJELLMAN godhetsfullt lämnat mig värdefulla upplysningar. I det följande behandlas naturligen endast benthoniska alger, enär planktonformernas skelettbildningar gifvetvis aflagras på mycket vexlande djup. Sålunda äro de enligt nyare undersökningar till planktoniska alger hänfödda coccosphærer och rhabdosphærer ytterst allmänna i djuphafvets organogena sediment. I den nedanstående sammanställningen tagas vidare endast kalkafsöndrande alger i

¹ Bihang till K. Vet.-Akad. Handl. Bd 7, nr 3, s. 32, not 2.

betraktande, enär öfriga i fossilt tillstånd bevarade, benthoniska former kunnat varit underkastade en betydande transport såsom pseudoplankton och därför ej äro egnade att gifva säkra bathymetriska hållpunkter. Dessutom har man såsom icke kalkafsöndrande alger tolkat en mängd fossil af mycket problematisk natur.

Bland grönalgerna förekomma kalkafsöndrande former inom tvenne familjer, *codiaceerna* och *dasycladeerna* eller verticillata siphoneerna. De rikligast inkrusterande codiaceerna tillhöra släktet *Halimeda*, hvaraf en art, *H. Opuntia* LAMOUR., lefver inom litoralregionen vid Floridas kust,¹ medan en annan form, *H. macroloba* KÜTZ. blifvit funnen i Neapelgolfen på 40 m djup.²

De nutida kalkafsöndrande dasycladeerna äro företrädesvis tropiska former, hvilka, att döma af tillgängliga uppgifter rörande deras vertikala utbredning, torde vara inskränkta till litoralbältet och öfversta delen af grundhafsregionen. Såsom exempel visande dessa formers bathymetriska fördelning kunna anföras:

Acetabularia crenulata LAMOUR. Florida, mellan tidvattensnivåerna.³

Acetabularia mediterranea KÜTZ. Neapelgolfen, 4 m djup.⁴

Cymopolia barbata LAMOUR. Florida, nära lågvattensnivån.⁵

Neomeris annulata DICKIE (= *N. Kelleri* CRAMER). Madagaskar, nära ebbnivån.⁶

De till rödalgerna hörande, kalkafsöndrande *lithothamnierna* äga äfven i nordliga haf talrika representanter, hvilkas vertikala utbredning är jämförelsevis mycket väl känd. Det stora flertalet

¹ HARVEY. Nereis Boreali-Americana. Part. III. Smithsonian Contributions to knowledge X, s. 23.

² FALKENBERG. Die Meeres-Algen des Golfes von Neapel. Mittheil. aus der zool. Station zu Neapel. 1879. Bd I, s. 230.

³ HARVEY. Anf. arb. S. 40.

⁴ FALKENBERG. Anf. arb. S. 232.

⁵ HARVEY. Anf. arb. S. 36.

⁶ CRAMER. Ueber die verticillirten Siphoneen. Neue Denkschr. d. schweiz. Gesellsch. für Naturwiss. Zürich 1888—90. Bd 30, s. 3. — Se också SOLMS-LAUBACH. Die Algengenera Cymopolia etc. Annales du Jardin botanique de Buitenzorg. 1892. Vol. XI, 1. S. 62.

af dessa former lefva inom litoralbältet och till detta närmast angränsande delar af grundhafvet ner till ett par tiotal meters djup. Ett mindre antal träffas dock på något större djup; sålunda går *Lithothamnion tophiforme* UNGER ned till 37 *m*, *L. boreale* FOSL. uppgifves vara funnen på 37—55 *m* djup, och vid Spetsbergens och Novaja Semljas kuster förekommer *L. glaciale* KJELLM. på ett djup af 18—37 *m* i sådana massor, att den är sedimentbildande.¹

I Neapelgolfen förekomma några lithothamnier, af hvilka en, *Lithophyllum cristatum* ROS., bebor litoralbältets öfre del invid flodgränsen. Flertalet former lefva däremot på större djup. Det dominerande sedimentet inom golfen är ett mörkfärgadt slam. Inom detta slamområde och från ett djup af 100 *m* eller mera höja sig vissa delar af golfens botten upp till 30—70 *m* under hafsytan, och på dessa ställen ner till 80 *m* djup lefva oerhörda massor af lithothamnier, hvilka här sannolikt uppbygga ansehlige kalklager.²

Af ofvanstående sammanställning synes framgå, att de nutida kalkafsöndrande grönalgerna bebo endast litoralbältet och öfversta delen af grundhafsregionen, medan bland kalkflorideerna finnas dels litoralformer, dels former, hvilka lefva inom grundhafvet ner till 80 *m* djup, och dessa drag i de marina kalkalgernas bathymetriska utbredning stå i full öfverensstämmelse med det redan i det föregående omnämnda förhållandet, att grönalgernas assimilation försiggår under inverkan af de ljussorter, hvilka vid solljusets nedträngande i hafsvattnet först absorberas, medan florideerna assimilera i det gröna och blå ljuset, som nedtränger jämförelsevis långt. Emellertid torde man

¹ KJELLMAN. Norra ishafvets algflora. Vega-expeditionens vetenskapliga iakttagelser. Bd III. Stockholm 1883. — FOSLIE. The Norwegian Forms of *Lithothamnion*.

² Rörande Neapelgolvens lithothamnier se: FALKENBERG. Anf. arb. Sid. 265—266. — SOLMS-LAUBACH. Die Corallinalgen des Golfes von Neapel. Fauna und Flora des Golfes von Neapel. IV. Leipzig 1881. — WALTHER. Die gesteinesbildenden Kalkalgen des Golfes von Neapel. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1885. Bd 37, sid. 230—232.

vid användandet af fossila kalkalger för urskiljande af bathymetriska typer inom äldre sedimentserier ej hafva rättighet att taga hänsyn till den nyss skildrade olikheten mellan de två stora kalkalggruppernas utbredning mot djupet, ty dels är den vertikala utbredningen af de, företrädesvis i tropiska haf lefvande, kalkafsöndrande grönalgerna ännu så ofullständigt känd, att genom framtida fynd uppfattningen härom kan komma att i väsentlig mån modifieras, dels är det möjligt, att under de geologiska formationernas bildningstid kalkalgernas, exempelvis siphoneernas utbredning betydligt förskjutits inom hafvets diafana område. Hvad vi med visshet veta, är, *att alla de marina sediment, som i större mängd innehålla rester efter benthoniska kalkalger, äro grundhafsbildningar, d. v. s. hafva aflagrats ofvan ljusgränsen*, hvilken vi tills vidare förlägga vid ungefär 400 m djup. Vid användandet af denna sats för bathymetriska studier inom äldre marina sedimentserier äro endast följande trenne felkällor tänkbara:

1. Vid stränder, där hafsbotten brant stupar ned till betydligt djup, torde någon gång litorala kalkalger af vågor och ström kunna föras ner till djuphafvets område. På grund af dessa algformers betydliga spec. vikt sker dock en dylik transport helt visst endast under sällsynta undantagsförhållanden.

2. Inom litoralregionen växande kalkalger kunna vid bildning af kustis inneslutas i denna och sedan med isen transporteras ut till större afstånd från stranden samt aflagras inom djuphafsregionen. I norra Ishafvet torde en dylik transport af vid stranden växande lithothamnier icke vara sällsynt.

3. Några kalkalger, bland dem exempelvis floridésläktet *Melobesia*, lefva epifytiskt på andra marina växtformer, företrädesvis alger, och kunna med dessa drifva vida omkring samt komma till aflagring äfven på stora djup. Enligt välvilligt meddelande af prof. KJELLMAN lefva melobesier vid vår westkust exempelvis på *Zostera* och i tropiska haf på *Sargassum*.

Det sist relaterade förhållandet innebär helt visst den farligaste felkällan vid bruket af kalkalgerna för bathymetriska

studier. Emellertid kunna gifvetvis endast mer enstaka exemplar genom transport med vågor och strömmar, med is och vegetabiliska flottörer bringas till aflagring inom djuphafvet, och med fullt fog kunna vi därför tyda de äldre sediment, hvilka innehålla kalkalger i större mängd och framför allt alla de kalkstenar (och dolomiter), hvilka äro uppbyggda nästan uteslutande af kalkalgrester, såsom säkra grundhafs aflagringar.

För att i någon mån ytterligare klargöra den betydelse, kalkalgerna kunna vinna vid bathymetriska studier inom äldre marina sedimentserier, skall jag i det följande lämna en öfversikt af deras förekomst inom de geologiska formationerna, därvid förnämligast användande uppgifterna i ZITTELS Handbuch der Paläontologie II. samt den förträffliga framställning af detta ämne, som nyligen lämnats af STOLLEY.¹

Lithothamnier äro funna i säkert igenkännbart skick och i större mängd inom följande system:

1. *Tertiär*. I Nordalpernas eocena nummulitformation, i den miocena Leithakalken i Wiener-bäckenet, m. fl. tertiära lager inom Medelhafsländerna. Många tertiära kalkstenar äro uppbyggda nästan uteslutande af lithothamnier.

2. *Kritsystemet*. I pisolitkalken i Pariser-bäckenet samt enligt GÜMBEL i Maastrichter-kritan.²

3. *Jura*, i zonen *Peltoceras bimammatum*.

Lithothamnier skola äfven vara iakttagna i musselkalken samt i karbonlager, och sannolikt är, att ej få äldre kalkstenar bildats af dessa kalkalger, ehuru desamma genom strukturella förändringar inom bergarten blifvit utplånade.

Former, hvilka blifvit förda till *codiaceernas* familj förekomma enligt STOLLEY i jura, trias, karbon och silur i sådan mängd, att vissa kalkstenar äro uppbyggda nästan uteslutande af dem, så t.

¹ E. STOLLEY. Ueber gesteinsbildende Algen und die Mitwirkung solcher bei der Bildung der skandinavisch-baltischen Silurablagerungen. Naturwissenschaftliche Wochenschrift. 12. april 1896.

² GÜMBEL. Die sog. Nulliporen und ihre Betheiligung an der Zusammensetzung der Kalkgesteine. I. Abhandl. d. kgl. bayr. Akad. d. Wissensch. Mathem.-phys. classe. Bd. XI. Abth. 1. 1871.

ex. *Sphaerocodium Bornemanni* ROTHPLETZ i alpina trias och *Girvanella problematica* NICH o. ETH. i engelska och svenska silurlager.

I *dasycladeerna* möter oss en kalkalgrupp, hvars representer i palæozoisk och mesozoisk tid spelade en storartad rol såsom bergartsbildare. De hithörande fossila formerna tolkades af GÜMBEL m. fl. författare såsom foraminiferer, tills MUNIER CHALMAS 1877 visade, att de voro kalkalger af de verticillata siphoneernas familj. Dessa kalkalger förekomma, såsom af det följande framgår, i stor mängd inom nästan alla system:

Tertiär, i eocen (sand, grofkalk) i Pariserbäckenet, i mio-cena lager i Banatet, Siebenbürgen och Ungern, o. s. v.¹

Kritsystemet, i Ungern (kalkstenar och leror), på Libanon (turonlager).

Jura. I detta system förekomma *dasycladeer* enligt STOLLEY i Frankrike, Schweiz och i Pommern, dock i allmänhet ej i den mängd, att de kunna betecknas såsom bergartsbildande.

Trias. Dessa kalkalger nå i alpina trias en storartad utveckling och väldiga kalkstens- och dolomitmassor (Mendoladolomit, Wettersteinkalk, Schlerndolomit, Esino-lager, Hauptdolomit) äro till betydande del uppbyggda af dem.

Perm, i Sydtyrolens Bellerophonkalk.

Devon: Eifel, ryska Östersjöprov. och Centralryssland.

Silur. Genom en serie under de senaste åren utförda, intressanta och ytterst betydelsefulla undersökningar öfver silurblock i Schleswig-Holstein har STOLLEY visat, att i de skandinavisk-baltiska silurlagren förekommer en mängd verticillata siphoneer. I ett första arbete, 1893, beskriver han ett antal former, *Palaeoporella*, *Dasyporella*, *Rhabdoporella* och *Vermiporella*, hvilka förekomma i oerhörd individrikedom, uppbyggande betydliga delar af den baltiska yngre undersiluren.² I en under förra året publicerad afhandling visar han vidare, att flere sedan länge kända fossil, *Caelosphæridium*, *Cyclocrinus* och *Mastopora*,

¹ GÜMBEL. Anf. arbete. II.

² Ueber silurische Siphoneen. Neues Jahrb. f. Mineralogie. 1893. Bd. II. S. 135—146.

hvilkas systematiska ställning varit mycket omstridd, med full visshet äro att hänföra till siphoneernas grupp.¹ Dessa former förekomma i anseelig mängd, ehuru i allmänhet icke bergartsbildande, i baltiska undersilurlager.

Till sist torde det förtjäna nämnas, att de i silur och devon förekommande *receptaculitiderna* af RAUFF blifvit jämförda med de recenta dasycladeerna, speciellt släktet *Bornetella*.² Den på grund af denna jämförelse af RAUFF framställda förmodan om möjligheten af en närmare släktskap mellan de två nämnda grupperna har vunnit ytterligare stöd genom uttalanden af STOLLEY i dennes sistnämnda arbete. s. 277—279.

Af den i det föregående lämnade öfversikten framgår, att kalkalger förekomma inom de flesta geologiska system i mycket betydande mängd, i flera fall till och med nästan ensamma uppbyggande mäktiga lagerserier. Gifvet är sålunda, att en anseelig del af de marina sedimenten, i främsta rummet kalkstenar och dolomiter, men äfven leror m. m., genom sin rikedom på kalkalger karakteriseras såsom aflagringar från hafvets diafana region. Att detta oakadt kalkalgernas betydelse för bathymetriska studier hittills blifvit nästan alldeles förbisedd, torde bero dels därpå, att intresset vid studiet af dessa former så uteslutande riktats åt annat håll, åt utredandet af deras systematiska ställning och deras storartade rol såsom bergartsbildare, dels torde också orsaken ligga däri, att man beträffande många af de kalkalgförande bergarterna ansett sig kunna af deras petrografiska beskaffenhet och de i dem förekommande djurfossilen sluta, att de äro aflagringar på tämligen ringa djup. De petrografiska karakterer, man härvid anført, äro emellertid af mycket oviss betydelse, och de olika marina djurgruppernas bathymetriska utbredning har helt visst i flere fall under de geologiska formationernas bildningstid undergått stora förskjutningar, hvilka

¹ Untersuchungen über *Cœlosphæridium*, *Cyclocrinus*, *Mastopora* und verwandte Genera des Silur.

Archiv für Anthropologie und Geologie Schleswig-Holsteins. Bd. I, h. 2. 1896.

² *Receptaculiten* und *Kalkalgen*. Sitzgb. der niederrh. Ges. f. Natur- und Heilkunde. Bonn. S. 74—90. 1892.

endast genom mycket omfattande detaljstudier kunna påvisas och hvilka gett anledning till talrika felslut vid faunistisk-bathymetriska undersökningar speciellt inom äldre system. I bestämd motsats till denna sistnämnda omständighet står det för bathymetriska studier inom äldre marina sedimentserier ytterst gynnsamma förhållandet, att alla benthoniska kalkalger (liksom för öfrigt alla assimilerande hafsorganismer) i alla tider bebott endast hafvets diafana region.

Jag har i det föregående sökt visa, att den bathymetriska indelning, hvilken i fråga om de nutida hafven och recenta hafssedimenten befunnits vara den mest naturliga, kan med framgång tillämpas äfven på äldre marina aflagringar och att de hinder, hvilka till en början resa sig mot en på detta område genomförd aktualistisk arbetsmetod endast bero därpå att de synpunkter, hvilka af den från oceanografin hämtade bathymetriska indelningen framhållas, hittills inom geologien blifvit tämligen litet beaktade och studerade. Så har exempelvis ljusfördelningen i hafvet, hvilken för en mindre ingående betraktelse torde synas nästan betydelselös för geologisk-bathymetriska studier, på fossilinnehållet i en mängd äldre marina sediment satt en prägel, hvarigenom dessa aflagringars bathymetriska karakter lätt och säkert kan bestämmas.

Den terminologi, hvars användbarhet vid geologisk-bathymetriska studier jag här sökt pröfva, är ingalunda ny eller främmande för den geologiska litteraturen. I ett ej ringa antal arbeten, såväl svenska som utländska, finna vi samma fördelning på trenne bathymetriska typer, om också namnen i flere fall ej äro desamma och termerna ej alltid blifvit skarpt fixerade. Då HEDSTRÖM betecknar den af honom brukade terminologien såsom den geologiska, betyder detta alltså icke att densamma inom den geologiska litteraturen varit allenarådande.

Hvad, som ur praktisk synpunkt mest skiljer den här framställda terminologien från den af HEDSTRÖM och talrika andra

geologiska författare brukade, är, att litoralbältet här genom inskjutande af den intermediärt belägna grundhafsregionen erhållit en vida trängre och mer bestämd begränsning. Då en af den historiska geologiens viktigaste uppgifter, utredandet af den forntida fördelningen mellan land och haf, löses förnämligast genom studiet af de i strandens omedelbara närhet bildade hafsafslagringarna, synes det vara af vikt, att alla de olika typerna af rena strandbildningar kunna sammanfattas under ett gemensamt namn, hvilket icke innesluter några aflagringar på större djup och afstånd från stranden. Detta kraf fyller termen litoralaflagring med den begränsning, jag däråt gifvit. HEDSTRÖM däremot ger litoralregionen »en jämförelsevis obestämd begränsning mot djupet» och brukar termen »mera såsom motsats till det egentliga djuphafvet». Härigenom komma sediment, bildade ej endast i strandens närhet, utan äfven på mycket betydande djup, att sammanföras under benämningen litoralaflagringar, i följd hvaraf denna term blir ytterst vag och i hvarje särskildt fall kräfver en närmare utredning.

Då de af HEDSTRÖM brukade bathymetriska termernas betydelse är så ytterst obestämd, vågar jag endast med tvekan försöket att parallellisera dem med de af mig här brukade termerna. I allmänhet torde han emellertid under rubriken litoralaflagringar sammanfatta, hvad jag betecknat såsom litorala och grundhafssediment, medan vi båda åt termen »djuphafsbildning» gifva ungefär samma betydelse.

Om de fosforitförande sedimentens bathymetriska natur.

I mitt arbete »Phosphoritführende Gesteine» har jag beskrifvit ett antal svenska, kambrisk-siluriska fosforitförande bergarter af obestridd litoral natur och vidare sökt visa, att några andra fosforitförande lager inom vår kambrisk-siluriska formation tillhöra den bathymetriska typ, som jag här benämnt grundhafsafslagringar. Genom att vidare taga i betraktande, att i nutida haf under bildning varande fosforitkonkretioner blifvit träffade ;

globigerinaslam på ett djup af 3480 *m*, har jag kommit till den öfvertygelsen, att fosforitförande sediment bildats såväl inom litoral- och grundhafsregionerna, som inom djuphafvets periferiska delar, att de fosforitförande aflagringarna alltså äro en bathymetriskt ytterst mångskiftande grupp och att den bathymetriska karakteren i hvarje särskildt fall måste genom detaljstudier bestämmas. HEDSTRÖM, mindre bunden vid direkta observationer och snart färdig till omdömen af mycket generel art, har vid ett tidigare tillfälle preciserat sin ståndpunkt i denna fråga sålunda: »alla fosforitlager äro litorala bildningar och deras uppträdande tala lika tydligt för en nivåförskjutning som förekomsten af konglomeratlager».¹

Gent emot denna enligt min uppfattning mycket »djärfva generalisation» anförde jag i en efterskrift till »Phosphoritführende Gesteine» nyssnämnda förekomst af fosforitförande sediment på betydande djup i ett nutida haf. Det sätt, hvarpå HEDSTRÖM i sin polemik tror sig kunna i öfverensstämmelse med sitt generella omdöme om de fosforitförande aflagringarnas bathymetriska natur förklara Challengerexpeditionens fynd af fosforitförande sediment i närheten af Goda Hoppsudden på 180—3480 *m* djup, är i hög grad konstladt och inkonsekvent. På följande trenne skilda vägar söker han omvexlande denna förklaring:

1. Han anser, att man möjligtvis skulle kunna sätta nämnda fosforitförekomster »i samband med de nivåförskjutningar, som dessa trakter i sentertiär och kvartär tid varit utsatta för», ett yttrande som väl betyder, att de ifrågavarande fosforitkonkretionerna måhända icke äro recenta, utan bildade vid en tid, då den afrikanska kontinentens sydligaste del låg så mycket högre, som läran om alla marina fosforitförekomsternas litorala natur i detta fall kräfver. Han finner emellertid helt naturligt denna tydning i flera afseenden tämligen vågad och afstår därför från att vidare utveckla densamma. I detta sammanhang torde också förtjäna nämnas, att MURRAY och RENARD visat, att de ifråga-

¹ G. F. F. 18 (1896): 177.

varande fosforitkonkretionerna äro recenta, bildade under de i nutiden på fyndställena rådande förhållandena.¹

2. HEDSTRÖM anser, att de på djupare vatten träffade fosforitförekomsterna äro »endast att betrakta som lokala utvidgningar af det litorala fosforitområdet». Härmed fogar han tydligen till sitt uttalande, att litoralregionen har »en jämförelsevis obestämd begränsning mot djupet», den upplysningen, att regionens undre gräns enligt hans uppfattning dock bör förläggas under alla fosforitförekomster i de nutida hafven, alltså vid 3480 *m* eller mera, allt efter som en vidgad kunskap om de recenta fosforitförande sedimentens utbredning mot djupet kommer att kräfva. Med denna bestämning af litoralregionens omfång är satsen om alla marina fosforitförande aflagringars litorala natur fullt berättigad, men det torde kunna ifrågasättas, huruvida denna tydning af begreppet litoral kan gagna något annat syfte, än det att tjäna som ett skenbart försvar för HEDSTRÖMS nyss omnämnda sats. HEDSTRÖM skrifver om dessa »lokala utvidgningar af det litorala fosforitområdet», att de »torde för regeln i sin helhet vara *utan betydelse*, och» — tillägger han — »denna betydelse förefaller mig vara *ännu mindre* då det är fråga om fosforitlagren i de geologiska formationerna». (Anf. arb. s. 589).² Med detta sistnämnda yttrande har han väl ej velat antyda, att i nutiden fosforitbildning på djupt vatten skulle vara vanligare än under äldre tider; det torde endast vara ett uttryck för det förhållandet, att i fråga om de geologiska formationernas fosforitförande aflagringar inga exakta djupsiffror stå som besvärliga hinder för hans bathymetriska generalisationer.

3. På ett par ställen i sin afhandling (s. 582 och 592) uppger HEDSTRÖM alldeles försöket att tolka de ifrågavarande recenta fosforitförekomsterna såsom litorala, han förklarar dem tillhöra djuphafvet och betraktar dem såsom undantag från sin regel. På detta sätt får han emellertid inga eller åtminstone högst få recenta marina fosforitförekomster, som visa giltigheten

¹ Challenger Deep-Sea Deposits. S. 397.

² Kursiveringen företagen af mig.

af denna regel, ett förhållande som han synes vilja förklara därmed, att »några undersökningar öfver de recenta sedimentens beskaffenhet inom 'flacksjö- och litoral-områdena' ej äro gjorda i den utsträckning och det omfång som öfver 'djuphafs-området'». Gent emot detta egendomliga och öfverraskande påstående kan anföras exempelvis ett yttrande af WALTHER, hvilken på tal om kännedomen rörande grundhafvets och djuphafvets sediment säger, »dass die Flachsee relativ besser untersucht ist». ¹ Vidare skulle i detta sammanhang kunna erinras om DELESSE's omfattande undersökningar öfver litorala och grundhafssediment, m. fl. arbeten. ² Kännedomen om de nutida litoralaflagringarna torde för närvarande vara så omfattande, att man kan anse sig veta, att bland dem fosforitförande sediment äro åtminstone mycket sällsynta, ett förhållande, som står i skarp motsats till den rikliga förekomsten af fosforitbollar i nästan alla litoralbildningar inom de svenska kambriska och undersiluriska formationerna.

I detta meningsutbyte mellan HEDSTRÖM och mig rörande hans sats om alla fosforitförande sediments litorala natur befinner jag mig i det gynnsamma läget, att för vederläggande af nämnda sats' allmängiltighet icke behöfva anföras fosforitförekomster, som med full visshet tillhöra djuphafvet, utan blott sådana, hvilkas litorala natur är mycket osannolik och ej af HEDSTRÖM kan bevisas. Därmed visar jag, att hans uttalande på vår kunskaps nuvarande ståndpunkt är förhastadt, liksom jag förut med exempel från recenta fosforitförekomster ådagalagt, att detsamma i vissa fall är faktiskt oriktigt. Då jag ej delar HEDSTRÖMS benägenhet att blott på grund af litteraturstudier söka tyda äldre marina aflagringars bathymetriska natur, vill jag här inskränka mig till att anföras en fosforitförekomst, som jag haft tillfälle att lära känna genom autopsi, nämligen fosforitlagret i mellersta graptolitskiffrarna vid Fågelsång i Skåne, hvilket jag i ett föregående kapitel af denna uppsats närmare beskrifvit. Detta fosforitlager skiljer sig till sitt uppträdande från alla andra skan-

¹ Einleitung in die Geologie. S. 958.

² DELESSE. Lithologie du fond des mers.

dinavisk-baltiska fosforitförande bergarter af kambrisk-silurisk ålder, och äfven bland utländska fosforitförekomster synes det därtill finnas endast få och osäkra analogier. Fosforiten uppträder i detta fall som ett sammanhängande, 0,15—0,18 *m* mäktigt lager midt inne i en serie af typiska mörka graptolitskiffrar, och dessutom ligger, som en första antydning till en begynnande fosforitbildning, 0,15 *m* under fosforitlagret i den graptolitförande skiffern en rand af små fosforitkörtlar. Då i fosforitlagret inga bestämbara fossil blifvit funna, kan på direkt palæontologisk väg ingen upplysning om dess bathymetriska natur vinnas. Emellertid förekommer fosforiten, såsom vi ofvan sett, i så intimt samband med graptolitskiffern, att de två bergarterna med viss grad af sannolikhet kunna antagas vara bildade under i det närmaste oförändrade bathymetriska förhållanden. Beträffande graptolitskiffrarnas bathymetriska natur har jag ännu ej lyckats vinna någon fullt stadgad åsikt; möjligt är, att de bildats såväl inom grundhafvets djupare delar som inom djuphafvet. HEDSTRÖM betecknar såsom »en enhälligt antagen åsikt», att de äro djuphafsbildningar, och han anser sig ej behöfva »upprepa skälen för att denna teori är berättigad».¹ Om graptolitskiffrarna verkligen äro djuphafsafgringrar, synes det mig tämligen osannolikt, att det ifrågavarande fosforitlagret skulle vara en litoral- eller grundhafsbildning.

Såsom ett stöd för antagandet, att fosforitlagrets bildning stått i samband med förändringar i de bathymetriska förhållandena, skulle möjligen kunna anföras den omständigheten, att fosforitlagret är beläget på gränsen mellan tvenne graptolit-zoner. Emellertid är det rätt vanligt, att flere palæontologiska zoner följa på hvarandra inom en petrografiskt fullständigt likformig skifferserie, hvilket visar, att graptolitfaunor i talrika fall efterträdt hvarandra, utan att några bathymetriska förändringar

¹ Att beteckna läran om graptolitskiffrarnas djuphafs-natur såsom »en enhälligt antagen åsikt», synes mig något egendomligt, då helt nyligen en författare med erfarenhet på detta område velat tyda dem såsom afgringrar »in den tieferen Litoralregionen», d. v. s. grundhafvet. WIMAN. Über die Graptoliten. Bull. af the Geol. Inst. of Upsala. Vol. II, 2. 1895. S. 69.

på stället ägt rum. Att vidare blott i uppträdandet af ett främmande sediment, ett fosforitlager, midt inne i en skifferserie söka bevis för nivåförskjutningar, synes mig alldeles obefogadt.

I sin uppsats (s. 593) har HEDSTRÖM anført såsom ett stöd för läran om de fosforitförande aflagringarnas litorala natur, att i många af dem svafvelkis förekommer i ej ringa mängd. I det här ifrågavarande fosforitlagret uppträder svafvelkis mycket ymnigt, och HEDSTRÖM skulle sannolikt häri vilja se ett kriterium på att äfven i detta fall fosforiten är en enligt hans terminologi litoral bildning. Emellertid har han icke visat, att svafvelkis ej primärt kan förekomma äfven i djuphafsbildningar. Enligt MURRAY och RENARD finnas i det blå kontinentalslamm, som är utbreddt ner till 5120 *m* djup, organiska ämnen och svafveljärn i fint fördeladt tillstånd; förutsättningarna för pyritbildning synas här alltså vara för handen.¹ I en hel del kambrisk-siluriska skiffrar, hvilka tämligen allmänt (åtminstone delvis äfven af HEDSTRÖM) tolkats såsom djuphafsaflagringar är svafvelkis ingalunda sällsynt. Till sist förtjänar det anmärkas, att pyritens rikliga förekomst i det nämnda fosforitlagret (isynnerhet dess öfre del) möjligtvis kan bero på en *sekundär anrikning*.

Jag har i det föregående sökt visa, att fosforitlagret i mel-lersta graptolitskiffrarna vid Fågelsång sannolikt icke är en litoralaflagring, och har därmed velat ådagalägga, att HEDSTRÖMS sats om alla fosforitförande sediments litorala natur i detta fall är ogrundad och förhastad. Jag tror mig också häri hafva vunnit ett ytterligare stöd för min uppfattning, att de fosforitförande sedimenten bilda en i bathymetriskt afseende tämligen mångskiftande grupp och att i hvarje speciellt fall en på detaljstudier grundad bathymetrisk utredning är af nöden.

Såsom en afslutning på sin framställning af de fosforitförande sedimentens bathymetriska natur meddelar HEDSTRÖM (s. 593—594) en förteckning på de fosforitförekomster från skilda länder och tillhörande flere olika geologiska system, hvilka enligt hans mening böra betraktas såsom litorala fosforitlager. Röran-

¹ Chall. Deep. Sea Deposits. S. 229.

de denna sammanställning skulle åtskilligt kunna vara att säga, men då termen litoral i HEDSTRÖMS uppsats brukas i en så ytterst sväfvande betydelse, är nämnda förteckning tämligen intetsägande, och jag anser det därför ej nödvändigt att i detalj granska densamma. Emellertid vill jag något dröja vid en däri meddelad uppgift, hvars beskaffenhet synes mig belysande för det sätt, hvarpå hela sammanställningen tillkommit.

HEDSTRÖM anför bland litorala fosforitlager äfven de tyska »devoniska (i Nassau)». Huru förhåller sig nu härmed?

Rörande fosforitförekomsterna i devonlagren i Nassau lämnade STEIN 1868 en mycket omfattande och detaljerad redogörelse hvilken blifvit lagd till grund för senare framställningar öfver detta ämne.¹ Fosforiten är träffad företrädesvis längs Lahndalen inom området Diez—Limburg—Weilburg—Wetzlar—Königsberg, en trakt där medeldevoniska bergarter, Stringocephalkalk och dolomit samt diabastuff (Schalstein) äga stor utbredning. Enligt STEIN (anf. arb. s. 22) uppträder fosforiten på följande sätt:

1. I klyftor i Stingocephalkalken och dolomiten.
2. Öfver Stringocephalkalk och dolomit, fosforiten själf öfverlagrad af kvartära och tertiära bildningar.
2. Öfver de nämnda kalk- och dolomitbildningarna, öfverlagrad af diabastuff (»Schalstein»).
4. Inlagrad i diabastuff samt i kontakt med diabas.
5. I kontakt med Cypridina- och kiselskiffer.
6. I kontakt med felsitporfyr.
7. I kontakt med basalt.
8. I kontakt med palagonit (enligt de bifogade profilerna, Taf. III. fig. 10 och 11, såsom gånger i palagoniten).

Denna öfversikt af fosforitens uppträdande visar med all önskvärd tydlighet, att vi här ej ha att göra med ett marint fosforitsediment, utan med en förekomst tillhörande en helt an-

¹ C. A. STEIN. Ueber das Vorkommen von phosphorsaurem Kalk in der Lahn- und Dillgegend.

Zeitschr. für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen in dem preuss. Staate. Bd. XVI. Berlin 1868.

nan genetisk typ. Den tydning af Nassau-fosforitens bildning, hvilken framställdes af STEIN och som synes hafva blifvit antagen af alla senare författare, kan i korthet återgifvas på följande sätt:

Fosforiten är i hufvudsak bunden vid det område, där diabastuff och Stringocephalkalk förekomma tillsammans; i Rhen-provinsen och Westfalen, där nämnda kalksten ej är åtföljd af »Schalstein», finnes ej fosforit i förbindelse med densamma, och likaledes saknas fosforiten i de områden, där diabastuffen uppträder ensam. Diabastuffen innehåller en anseelig mängd fosforsyra; i sex analyser på »Schalstein» från Nassau träffades 0.33 — 1.67 % P_2O_5 .¹ De partier af denna bergart, hvilka omgifva fosforiten och öfverlagra densamma, äro i allmänhet starkt vittrade, och ofta återstår endast en lerartad bildning, s. k. »Schalsteinthon», såsom en produkt af diabastuffens långt framskridna sönderdelning. Under denna vittringsprocess utlakade kolsyrehaltigt vatten det i diabastuffen befintliga fosfatet, hvilket sedan på nytt utfälldes såsom fosforit under vexlande förhållanden, ofta på Stringocephalkalken samt i klyftor och håligheter i densamma. I hvilket omfång fosforsyrans utfällning stått i samband med fosfatisering af kalkstenen, synes ej vara utredt. Emellertid har man på ett par lokaler i Stringocephalkalkens korallbankar funnit fossil, *Cyathophyllum*, *Stromatopora* m. m., omvandlade till fosforit. Rörande tiden för fosforitens bildning kan ingenting med säkerhet bestämmas. STEIN anser emellertid, att diabastuffens vittring och utlakning samt i samband därmed fosforitens utfällning ännu äro fortgående.

Af det anförda framgår, att vi här ej hafva att göra med fosforitlager af marint ursprung och devonisk ålder, utan med en metasomatisk fosforitbildning, hvilken är af rent sekundär natur gent emot de devoniska bergarter, bland hvilka den förekommer.

I den tillgängliga litteraturen har jag ej funnit några uppgifter om marina, primärt fosforitförande bergarter i Nassaus

¹ ZIRKEL. Lehrbuch der Petrographie. Bd. III. 1894. S. 667.

devonlager. Att såsom ett sådant tyda diabastuffen på grund af dess understundom till mer än en procent uppgående fosforsyrehalt torde vara tämligen meningslöst och måhända faktiskt oriktigt, då fosforsyrans förekomstsätt i denna bergart ej är närmare utredt.

Det synes mig sålunda fullt visst, att HEDSTRÖM i diskussionen om de marina fosforitlagrens bathymetriska natur i detta fall infört en fosforitförekomst af helt annat ursprung, hvilken alltså med denna fråga intet har att skaffa.

HEDSTRÖMS åsikter om rikedomen på litorala element i den svenska undersiluren.

I sista kapitlet af sin uppsats anställer HEDSTRÖM åtskilliga reflexioner, med hvilka han vill »påpeka en del hittills föga beaktade och ej nog pointerade förhållanden inom de svenska kambrisk-siluriska lagren» samt »införa en ny synpunkt för bedömande af en del förhållanden inom de kambrisk-siluriska systemen». Han söker här visa, att en mängd undersiluriska kalklager, asaphidkalken m. fl., äro litorala samt vidare att nivåväxlingar vid den undersiluriska lagerseriens bildning egt rum i långt större antal, än man hittills varit benägen att antaga. Han anser sålunda, att en lagerföljd bestående af omväxlande tunna kalklager och skifferskikt uppkommit på det sätt, att hafsbotten »upprepade gånger så att säga svajat mellan litoralregionen och större djup», och han håller för sannolikt, att betydande delar af asaphidkalkens lagerkomplex bildats under ständigt återkommande torrläggningar af hafsbotten. Han har härmed velat visa, att en mängd undersiluriska bergarter aflagrats under periodiskt återkommande nivåväxlingar, af hvilka i vissa fall åtminstone ett eller annat hundratal måste med sträng lagbundenhet hafva följt på hvarandra — en i sanning djärf och egendomlig hypotes.

Då termen litoral, såsom jag i det föregående haft tillfälle att visa, af HEDSTRÖM brukas i ytterst obestämd betydelse, blir den ifrågavarande delen af hans framställning tämligen svag och

skulle af denna grund lämpligen här kunnat lämnas utan afseende. Emellertid äro de af honom använda premisserna ytterst osäkra och i flera fall bevisligen oriktiga, hvarför de kräfva en närmare granskning. I det följande vänder jag mig sålunda mindre mot hans slutsatser, hvilka på grund af bristande stadga i den af honom brukade terminologien under alla förhållanden äro af tämligen ringa betydelse, än mot hans bevisföring, hvilken, såsom vi skola se, är långt ifrån tillfredsställande.

H. söker till en början visa, att asaphidkalken (= orthocer-kalken) är en litoralbildning, »afsatt vid och i omedelbar närhet af stranden». Genom sistnämnda yttrande preciserar han närmare sin uppfattning af denna bergarts bathymetriska natur, och det blir därmed lättare att granska hans bevisföring.

För nyssnämnda sats tala enligt hans åsikt följande omständigheter (anf. arb. s. 611—612):

1. Att i asaphidkalken förekomma verkliga konglomerat-lager. De af honom anförda äro:

a) Konglomerat i glaukonitkalk (asaphidkalkens bottenlager) i Dalarne.

b) Konglomerat från Vestergötland, beskrifvet af LINNARSSON. I denne författares af H. citerade uppsats talas emellertid endast om »den konglomeratartade glaukonitkalken», hvarmed tydligtvis afses den fosforit- och glaukonitförande kalken. Om något verkligt konglomerat är här alltså icke fråga.

c) Konglomerat från Östergötland, funnet af HOLM. I HOLMS af HEDSTRÖM anförda arbete omnämnes emellertid, så vidt jag kunnat finna, endast ett konglomerat på gränsen mellan de kambriska och siluriska lagren vid Borghamn. Detta är helt visst samma bildning, som jag efter en af HOLM tagen stuff något närmare beskrifvit (Phosphoritführende Gesteine, s. 67) och hvilken tydligtvis bildar asaphidkalkens bottenlager.

d) Konglomerat från Jämtland, beskrifvet af WIMAN. I detta silurområde förekommer vid Locknesjön såsom en litoral-facies till asaphidkalken ett egendomligt konglomerat, den s. k. »loftarstenen». Denna bergart saknar, så vidt man hittills kän-

ner, fossil och företer en petrografisk utbildning, som är alldeles främmande för asaphidkalken. Sistnämnda bergart förekommer äfven i denna trakt i nära förbindelse med loftarstenen och innehåller här block af granit, diabas, svart skiffer och grå kalksten. Rörande denna blockförande asaphidkalks natur och sannolika bildningssätt har jag rådfrågat docenten WIMAN, som haft godheten meddela mig, att den ej kan tolkas som ett konglomerat; blocken träffas i densamma enstaka, inströdda på ungefär samma sätt som de i den senglaciala ishafsleran förekommande. Bergartens bildningsvilkor äro ännu ej utredda, och den kan för närvarande ej lämna någon upplysning om asaphidkalkens bathymetriska natur.

Endast tvenne till asaphidkalken hörande konglomerat återstå således efter en närmare granskning af de i HEDSTRÖMS uppsats anförda förekomsterna. Båda dessa konglomerat bilda, det ena i Dalarne, det andra i trakten af Omberg, asaphidkalkens *bottenlager*. Det är utan vidare tydligt, att dessa litoralbildningar, hvilka markera positiva strandlinieförskjutningar, som i vissa trakter inledde asaphidkalkens bildning, på intet sätt visa, att denna kalkstensserie i sin helhet är en aflagring af litoral natur.

H. säger: »Den orthocerkalk, som saknar konglomeratbollar, företer till sin petrografiska beskaffenhet i öfrigt full öfverensstämmelse med den konglomeratförande.» Han förtiger här emellertid, att loftarstenen och *Strophomena Jentzschii*-konglomeratet, tvenne litorala motsvarigheter till asaphidkalken, petrografiskt fullständigt afvika från denna och att dessutom *Str. Jentzschii*-konglomeratet innehåller en fauna, som är nästan alldeles främmande för asaphidkalken.

2. Enligt HEDSTRÖMS framställning skulle lektor TÖRNQUIST i »faunans sammansättning» och »det sätt, hvarpå en del tunnskaliga fossil bevarats», velat se bevis för antagandet, att »orthocerkalken är afsatt vid och i omedelbar närhet till stranden». Lektor TÖRNQUISTS ord på det af H. åsyftade stället hafva emellertid följande lydelse:

»Dels på grund af faunans sammansättning, dels på grund af det sätt, hvarpå en del tunnskaliga fossil bevarats, *förekommer mig tanken på ortocerkalken såsom en deposition i synnerligen djupt vatten icke så antaglig.*»¹

Efter genomläsandet af dessa ord syntes det mig högst sannolikt, att en misstyding från HEDSTRÖMS sida här förelåg, och för att vinna full visshet därom anhöll jag skriftligen hos lektor TÖRNQUIST om närmare upplysningar rörande betydelsen af hans yttrande. Såsom svar härpå hade lektor T. godheten meddela följande:

»Hvad mitt uttalande om ortocerkalkens batymetriska karaktär vidkommer, har jag endast yttrat mig emot NEUMAYRS åsigt, att den skulle vara en djupvattensbildning, men icke angifvit den som en strandbildning. I verkligheten tror jag, att olika lag af kalken afsatts under något skiljaktiga förhållanden, än närmare en strand, än närmare gränsen för silurtidens djuphaf, som dock väl ej får fattas fullt liktydigt med nutidens.»

Lektor TÖRNQUISTS uppfattning af asaphidkalkens bathymetriska natur sammanfaller sålunda fullständigt med eller kommer åtminstone ytterst nära den tydning häraf, som jag i uppsatsen »Phosphoritführende Gesteine» framställde, den nämligen, att asaphidkalken till sin hufvudmassa är en grundhafs-bildning.

Om HEDSTRÖM ej vill erkänna, att han här gjort sig skyldig till blind auktoritetstro i ett fall, där han dessutom misstydt den citerade forskarens yttrande, må han själf med bevis, hämtade från »faunans sammansättning och det sätt, hvarpå en del tunnskaliga fossil bevarats», söka ådagalägga, »att orthocerkalken är afsatt vid och i omedelbar närhet till stranden».

3. Såsom ett ytterligare bevis för asaphidkalkens litorala natur anför H. under hänvisande till prof. LINDSTRÖM följande omständighet: »Det sätt, hvarpå skalen af cephalopoder (ortoceratiter) i sagda kalksten äro hopade, hvilket med bestämdhet

¹ G. F. F. 11: 314. Kursiveringen företagen af mig.

häntyder på en aflagring i närheten af stranden.» Visserligen anföres icke hvilket arbete af prof. LINDSTRÖM, som skulle ligga till grund för detta yttrande, men det synes mig tydligt, att därmed ej kan åsyftas något annat än en populär uppsats, »Från urtiden», i Nordisk tidskrift 1891. Här yttrar prof. LINDSTRÖM rörande cephalopodernas uppträdande följande (sid. 64): »Deras förekomst i stor mängd i våra siluriska kalkstenslager låter oss däremot med hög grad af sannolikhet bestämma dessa som grundvattensbildningar eller i vissa fall rent af som strandbildningar.» Härmed har prof. L. dock ingalunda sagt, att just asaphidkalken är en strandbildning, och det syntes mig tämligen osannolikt, att han hyste en dylik uppfattning. På af mig framställd förfrågan har också prof. LINDSTRÖM haft godheten meddela, att han visserligen anser asaphidkalken vara aflagrad i ett tämligen grundt hafsområde, dock icke såsom en verklig strandbildning. Enligt hans erfarenhet är cephalopodernas förekomst i den undersiluriska asaphidkalken ett helt annat än i Gotlands öfversiluriska cephalopodkalk (lagret h), hvars litorala natur kan anses ställd utom allt tvifvel. Prof. LINDSTRÖMS uppfattning af asaphidkalkens bathymetriska karakter är alltså densamma som lektor TÖRNQUISTS och min, den nämligen, att denna kalksten till sin hufvudmassa är en grundhafsbildning.

Det sätt, hvarpå cephalopoderna vanligtvis ligga inbäddade i asaphidkalken, vittnar ingalunda till förmån för HEDSTRÖMS lära om denna bergarts litorala natur (såsom han i sin uppsats sökt göra troligt), utan ger tvärtom ytterligare stöd åt min uppfattning, att sagda kalksten är aflagrad utaför strandregionen. De raka cephalopoderna ligga i allmänhet parallelt med skikt ytorna och hos de med stor, excentriskt belägen sifon försedda *Endoceras*-formerna är den tyngre sifonalsidan nästan alltid vänd nedåt. Detta läge hafva skalen vid aflagringen endast kunnat intaga i ett någorlunda lugnt vatten; vid en strand skulle de blifvit hopade i alla möjliga lägen, så som fallet är med cephalopoderna i den öfversta gotländska kalkstenen. Så vidt jag har mig bekant, är DEWITZ den förste, som skildrat

denna egendomlighet i fråga om cephalopodernas förekomstsätt i asaphidkalken. Samma förhållande har sedan blifvit iakttaget af BRÖGGER, m. fl.¹

Ett annat anmärkningsvärdt förhållande med dessa cephalopodskals uppträdande är, att den öfre skalhalfvan ofta saknas. Detta är dock i allmänhet endast fallet med skaldelar af tämligen betydande diameter. Synnerligen upplysande är att iakttaga, huru detta förhållande ter sig på en konka af starkt konisk form.² Nästan hela skalhuset synes afskuret parallelt med längdriktningen utefter ett horisontalt plan. Af boningskammaren och de vida, yngsta lokuli återstår endast undre hälften eller ännu mindre, men ju mer man från konkans mynning förflyttar sig åt skalspetsen till, desto större del af skalomkretsen finner man i behåll, och skalets smalaste del är i allmänhet alldeles oskadd. DEWITZ söker förklara denna företeelse sålunda, att den öfre skaldelen gifvit efter för de öfverliggande slamskiktens tyngd och sjunkit in, men han måste emellertid medgifva, att det nästan aldrig lyckats honom iakttaga den enligt hans mening intryckta skaldelen. En mängd förhållanden, hvilka jag i detta sammanhang ej närmare kan skildra, visa enligt min mening, att denna DEWITZ' tolkning är fullkomligt oriktig. Jag tänker mig förklaringen på ungefär följande sätt. Vid aflagringen nedsjönk konkan delvis i kalkslammet, smaländan fullständigt, mynningsändan däremot endast till sin undre del. Innan ännu en forsatt sedimentation hunnit fullständigt dölja hela skalhuset, bortfrättes genom hafsvattnets lösande inverkan den fritt liggande delen af detsamma. Jag ser häri ett nytt exempel på en submarin kemisk korrosion.

Endast för att så vidt möjligt allsidigt bemöta HEDSTRÖMS uttalanden har jag kommit att omnämna dessa egendomligheter

¹) DEWITZ. Beiträge zur Kenntniss der in den ostpreuss. Silurgeschichten vorkommenden Cephalopoden. — Schriften d. phys.-ökon. Gesellschaft zu Königsberg. XX. 1879. S. 162—164.

BRÖGGER. Die silurischen Etagen 2 und 3. Kristiania. 1882. S. 26.

²) Jag brukar här den af HOLM nyligen föreslagna terminologien. — G. F. F. 17: 602.

i fråga om cephalopodernas förekomstsätt i asaphidkalken. Synnerligen önskvärdt vore, om dessa intressanta frågor blefve föremål för närmare utredning af en forskare, som är fullt förtrogen med våra undersiluriska cephalopoders förekomstsätt och bevaringstillstånd.

4. Såsom ett bevis för asaphidkalkens litorala karakter anför HEDSTRÖM vidare de antydningar (i form af nötta och sekundärt omlagrade *Endoceras*-sifoner) till »en höjning och torrläggning af hafsbotten under en viss tid af vaginatumkalkens (asaphuskalkens) bildning», hvilka HOLM beskrifvit från norra Öland. Dessa förhållanden äro emellertid af tämligen lokal natur och kunna af detta skäl ej anföras som bevis på att asaphidkalkens hufvudmassa är bildad litoralt. Den bergart (undre asaphuskalken på norra Öland), hvarom här är fråga, afviker också både petrografiskt och faunistiskt rätt mycket från de öfriga asaphidkalktyperna, medan å andra sidan dess fauna något närmar sig till det typiskt litorala *Str. Jentzschii*-konglomeratets fauna.

Af de fyra bevisen för asaphidkalkens aflagring »vid och i omedelbar närhet till stranden», som af HEDSTRÖM blifvit anförda, är sålunda ett af blott lokal betydelse, ett annat alldeles betydelselöst, och de två öfriga visa på ett synnerligen förträffligt sätt motsatsen af hvad H. med dem velat ådagalägga.

Såsom nyss nämndes, är undre asaphuskalken på norra Öland den enda förekomst af asaphidkalk, som med något fog kan anses vara, åtminstone delvis, bildad litoralt. Detta förhållande ger mig anledning till några reflexioner:

Graptoliter träffas ytterst sällan i asaphidkalk, och förutom möjligen den nordbaltiska öfre gra kalken finnes det endast en zon, nämligen just den nordöländska undre asaphuskalken, som är någorlunda rik på sådana. I ett visst skikt af den undre asaphuskalken vid Hälludden träffas graptoliter i ej ringa mängd. HOLM har från denna lokal beskrifvit bland andra följande former: *Didymograptus minutus* TÖRNQ. mut. och *Phyllograptus angustifolius* HALL.

Vid Skattungbyn i Dalarne har träffats en grön mergelskiffer »med underordnad förekommande små skikt och linser af oren grön kalk». Denna mergelskiffer, i hvilken TÖRNQUIST funnit flere graptolitformer, bland andra *Didymograptus minutus* TÖRNQ. och *Phyllograptus densus* TÖRNQ. (enligt HOLM blott en mut. eller var. af *Ph. angustifolius* HALL), tolkas af HEDSTRÖM såsom en djupvattensbildning (Anf. arb. s. 613).

Alltså, i litoralbildningen på Öland och djuphafsafgringen i Dalarne — detta i öfverensstämmelse med HEDSTRÖMS framställning — förekomma fullkomligt likartade, delvis nästan identiska graptolitfaunor. Intressant skulle vara att se, huru H. vill tyda denna lilla sammanställning. Enligt min uppfattning innebär den en varning att vid bathymetriska bestämningar taga hänsyn till alla faktorer och att exempelvis ej beteckna hvarje graptolitförande skifferskikt såsom en djuphafsafgring.

Under benämningen »korrosionsgropar» har jag i »Phosphorit-führende Gesteine» beskrifvit en del egendomliga företeelser, hvilka blifvit iakttaga dels på kontakten mellan den kambriska orstenen och den siluriska fosforitförande kalken i Nerike och Vestergötland, dels mellan skikten i denna fosforitförande kalksten samt vidare i Limbatakalken i Östergötland. Det är djupa, i allmänhet slingrande, slangformiga fördjupningar i öfre delen af hvarje skikt (eller i det förstnämnda fallet i orstenens ytlager), och dessa fördjupningar utfyllas af bergarts massa, som tillhör undre delen af det öfverliggande skiktet. (Se härom närmare nyssnämnda arbete, s. 50—56.) Frågan rörande tydningen af dessa företeelser lämnades af mig oafgjord; jag antydde endast, att fördjupningarna kunde tänkas bildade antingen genom inverkan af organismer eller genom en oregelbundet förlöpande kemisk korrosion. En mekanisk korrasion kan enligt min uppfattning i detta fall ej hafva varit den verkande kraften. Benämningen »korrosionsgropar» är rent provisorisk och afser ej att ge uttryck för en bestämd genetisk tydning.

Beträffande dessa »korrosionsgropars» bathymetriska bildningsvilkor uttalade jag i min uppsats (s. 100) den förmodan,

att sådana kunnat bildas inom litoralregionen, och jag grundade detta uttalande därpå att bland Geologiska Institutionens i Upsala samlingar funnos några af HOLM insamlade stuffer af konglomerat-artade kalkstenar, dels en från Östergötland (omnämd i min uppsats, s. 67), dels från Dalarne (samma förekomst närmare beskrifven af HEDSTRÖM), hvilka stuffer visade antydningar till dylika »korrosionsgropar». Då emellertid det för mig tillgängliga materialet var mycket obetydligt, ansåg jag ej lämpligt att närmare beskrifva detsamma.

Att de i Limbatakalken iakttagna »korrosionsgroparna» äro bildade submarint, inom grundhafsområdet, har jag betecknat såsom fullt visst, enär nämnda bergart är ett fint, rent kalksediment med utomordentligt regelbunden skiktning och utan några som helst litorala karakterer.

HEDSTRÖM anser, att alla de af mig från olika lager beskrifna »korrosionsgroparna» äro bildade litoralt eller supramarint, och han anför såsom bevis härför det för mig vid författandet af mitt arbete om de fosforitförande bergarterna redan bekanta förhållandet, att dylika bildningar förekomma i Dalarnes glaukonitkalkskonglomerat. Att korrosionsgropar i några fall bildats litoralt, visar emellertid alldeles icke, att alla förekomster äro af litoral natur. HEDSTRÖM har i själfva verket här, liksom i flere fall i sin uppsats, lämnat stöd åt en uppfattning alldeles motsatt den, han velat bevisa. I beskrifningen på glaukonitkalkskonglomeratet skildrar han nämligen (s. 562), hurusom skiktningen i denna bergart är »i hög grad oregelbunden». Skikten utkila mycket hastigt och försvinna eller öfvergå utan gräns i närliggande skikt, »detta på en så kort sträcka som några centimeter». I följd häraf är också »korrosionsgroparnas» uppträdande tämligen oregelbundet. Detta allt står i full öfverensstämmelse med bergartens rent litorala natur.

Helt annorlunda är förhållandet i Limbatakalken. (Man torde i detta fall jämföra HEDSTRÖMS figurer öfver glaukonitkalkskonglomerat, anf. arb. s. 564, med min bild af Limbatakalk, »Phosporitführende Gesteine», s. 54.) Skiktningen är här ytterst

regelbunden. Jag har aldrig iakttagit någon mer betydande vaxling i mäktigheten hos samma skikt eller ännu mindre, att ett skikt utkilar och försvinner. Hade, såsom HEDSTRÖM vill göra troligt, mellan aflagringen af hvarje skikt en torrläggning af hafsbotten ägt rum, skulle skikten delvis blifvit förstörda, lagringen vore oregelbunden och bergarten befundes genomsatt af torksprickor. Jämförelsen med glaukonitkalkskonglomeratet visar sålunda, att Limbatakalken ej kan vara en strandaflagring.

HEDSTRÖM synes vilja tolka groparna i Limbatakalkens skikt-
 ytor såsom bildade genom en mekanisk inverkan »af bränningen i sjelfva strandbrynet». Egendomligt är emellertid, att denna »bränning» aldrig kunnat delvis förstöra och omlagra skikten, men däremot dana dessa djupa, slingrande håligheter.

Såsom ett direkt bevis för, att en submarin korrosion verkligen äger rum, har jag anført, »att docenten MUNTHE förliden sommar under draggningar utanför Gotlands kuster på 10—25 m djup träffade massor af block, hvilka voro starkt korroderade på ett sätt, som — — — erinrar om de siluriska förhållandena».¹ I likhet med docenten MUNTHE anser jag det fullt visst, att dessa block, hvilka möjligtvis en gång varit väl rundade klapperstenar vid en strand, som låg betydligt lägre än den nutida, erhållit sitt nuvarande sönderfrätta utseende genom en kemisk korrosion, möjligen till någon del genom inverkan af organismer, en korrosion, hvilken alltså är verksam under de på fyndställena nu rådande bathymetriska förhållandena.

HEDSTRÖM anser däremot, att de erhållit sitt nuvarande utseende »genom korrosion i sjelfva strandbrynet» eller, såsom han håller för mest sannolikt, *genom sandslipning* vid en tid, då Gotland låg så högt, att blocken befunno sig i eller öfver strandbrynet. I båda fallen måste dessa block, bland hvilka flere äro ytterst starkt sönderfrätta med utetsade fossil och långt utskjutande skarpa utskott, under någon tid hafva legat utsatta för vågsvallet, och de skulle då gifvetvis blifvit afrundade och nötta,

¹ G. F. F. 18: 177

hvertill emellertid intet spår kan skönjas. Dessa förklaringsförsök måste sålunda förkastas, enär blocken ej kunnat antaga sitt nuvarande utseende förr, än de genom positiv strandlinieförskjutning kommit så djupt under hafsytan, att någon starkare vågrörelse ej längre nådde dem. Ehuru det sagda torde vara fullt tillräckligt för att visa ohållbarheten af HEDSTRÖMS tydningförsök, kan jag ej neka mig nöjet att något litet dröja vid det ena af dem, nämligen det egendomliga påståendet, att blocken erhållit sin nuvarande form genom sandslipning! Att på Östersjöns botten flerstädes på 10—25 *m* djup finnas mycket talrika sandslipade block, är en ytterst märkvärdig upptäckt, till hvilken HEDSTRÖM har obestridd prioritet.

HEDSTRÖM anser, att de å dessa block befintliga korrosionsfenomenen visa en »i de allra minsta detaljer gående likhet» med sådana, som man endast finner å af vind korroderade områden.¹ Under ett par veckors vistelse på Gotska Sandön 1894 hade jag tillfälle att förvärfva någon kännedom om sandslipningsfenomenen på kalkblock, och jag vågar med ledning häraf bestrida, att någon närmare likhet förefinnes mellan dessa företeelser och korrosionsfenomenen på de utanför Gotlands kuster funna blocken. I betraktande af huru få och begränsade de områden äro, hvarest i nutiden i vårt land sandslipning af kalkblock äger rum, måste det dessutom förefalla mycket osannolikt, att man flerstädes på Östersjöns botten skulle kunna finna massor af sandslipade block.

I afsikt att vidga kännedomen om de undersiluriska litoralbildningarna omnämner HEDSTRÖM i sin uppsats (s. 619) några konglomerat, »som äro mindre kända». Dessa meddelanden äro emellertid till stor del af mycket egendomlig art. Jag vill här endast uppehålla mig vid ett af dem. Enligt HEDSTRÖMS uppgift har lektor TÖRNQUIST »vid Klittberget i Dalarne funnit ett konglomerat tillhörande cystidékalken (chasmopskalken)», och H. hänvisar i fråga härom till TÖRNQUISTS meddelande i fosforit-

¹ HEDSTRÖM brukar termen korrosion omvexlande såväl för mekaniska som kemiska processer, ett tillvägagångssätt som ej varit egadt att gifva ökad klarhet åt hans framställning.

komitéens berättelse af år 1873. Här skrifver emellertid TÖRN-QUIST i denna fråga endast följande:

»Följaktligen var detta konglomerats (Oboluskonglomeratets) geologiska plats hvad som först borde afgöras. Visserligen hade jag förut uttalat den åsigten, att det närmast slöte sig till det lag i Dalarne, som jag benämnt cystidékalk, och dervid stödt mig dels på Klittbergskonglomeratets läge i förhållande till andra kända lag, dels och hufvudsakligen på den omständigheten, att jag tillsammans med konglomeratet funnit echinosphæriter, fossil, som hafva sin plats just inom den nämnda afdelningen. Frågan var dock ingalunda afgjord; ty å ena sidan äro lagren i Klittberget synbarligen starkt rubbade ur sitt ursprungliga läge och tillåta mer än en tolkning; å andra sidan var det ej heller nödvändigt, att echinosphæriternas förekomst tillsammans med konglomeratet bevisade deras inbäddande samtidigt med dettas bildning, då jag ej med säkerhet funnit dessa fossil uti sjelfva konglomeratet.» (S. 32.)

»Vid min tidigare bestämning af Oboluskonglomeratets ålder, då jag ännu ej funnit graniten anståande i Klittberget, började jag lagföljden från Knappkullens granit och fick då följande ordning: sandsten, ortocerkalk (med grön kalk) konglomerat, motsvarande cystidékalk. För denna åsigt talade det nämnda fyndet af echinosphæriter jemte konglomeratet. Äfven detta fynd fick i somnar sin förklaring. Intill konglomeratet befinner sig i botten af den skärpning, som Klittbergs bolag låtit spränga, en lös, lätt sönderfallande ljust blågrå kalk, som väl bör skiljas från den omtalta mörkt blågrå hårda kalken, som utgör en del af sjelfva konglomeratlagret. I denna lösa kalk finnes både echinosphæriter och *Chætetes petropolitanus*, hvilka tillhöra cystidékalken. Denna kalk hör således otvifvelaktigt till den senare bildningen. I densamma förekomma emellertid vid Klittberget ej sällan större stycken af konglomerat, nästan i form af rullstenar. Det har varit ett sådant konglomeratstycke, med vid sittande kalk och petrificat, jag vid min tidigare åldersbestämning råkat påträffa, utan att jag då kunde inse förhållandet

mellan de båda bergarterna. Huru cystidékalk åter kunnat komma konglomeratlagret så nära, är ännu svårförklarligt. Starka rubbningar och förskjutningar tyckas här hafva egt rum.» (S. 35.)

Af denna TÖRNQUISTS beskrifning synes mig med full tydlighet framgå, att den bergart, som af HEDSTRÖM betecknats såsom ett till cystidékalken hörande konglomerat, alldeles icke är ett sådant, utan en breccieartad bildning, i hvilken Oboluskonglomerat och cystidékalk genom sekundära rubbningar blifvit bragta intill hvarandra. På skriftlig förfrågan har lektor TÖRNQUIST godhetsfullt meddelat, att denna min tydning af hans yttrande är riktig. HEDSTRÖM *har sålunda såsom ett konglomerat tolkat en bildning, hvilken blifvit uttryckligen beskrifven såsom en rifningsbreccia.* Att ett dylikt bidrag till kännedomen om de litorala elementen i vår undersilur knappt är egnadt att bringa reda i denna fråga, torde ligga i öppen dag.

Om de i undersilurens bottenlager i Nerike och Västergötland samt i Str. Jentzsch-konglomeratet funna trilobitförande fosforitbollarnas ålder.

Efter att i det föregående hafva granskat HEDSTRÖMS åsikter i bathymetriska frågor och uppvisat några af de talrika bristerna hans bevisföring, kan jag nu öfvergå till att belysa det spörsmål, hvilket jag i inledningen till denna uppsats betecknat såsom själfva kärnpunkten i vårt meningsutbyte, nämligen frågan om de i undersilurens bottenlager i Nerike och Västergötland samt i Str. Jentzsch-konglomeratet förekommande trilobitförande fosforitbollarnas ålder.

Förrän jag gör detta, vill jag emellertid med några ord omnämna mina tidigare uttalanden rörande de bathymetriska förhållanden, hvarunder fosforiten och den fosforitförande kalkstenen i Nerike och Västergötland bildats. I arbetet »Phosphoritführende Gesteine» framställer jag såsom mest sannolikt, att den kambriska orstenens ytlager endast påverkats af en submarin korrosion samt att fosforitbildningen och den fosforitförande

kalkens aflagring försiggått inom grundhafsregionen. Ett viktigt stöd för denna uppfattning fann jag däri, att aldrig orstensbollar eller alunskifferbitar blifvit iakttagna i den fosforitförande kalken, en omständighet, som HEDSTRÖM i sin uppsats ej synes hafva beaktat. HEDSTRÖM vänder sig mot denna min framställning, i det han anser, att den fosforitförande kalken är en strandaflagring. Han yttrar (s. 606): »Luckan i lagerföljden, den kambriska faunans försvinnande och den undersiluriska faunans uppträdande förklaras sålunda på det sätt, att ofvannämnda områden under hela eller en del af denna tid legat öfver hafvet.» Hvar och en med mitt arbete obekant person måste gifvetvis vid genomläsandet af HEDSTRÖMS framställning få den uppfattningen, att denna tolkning varit för mig alldeles främmande. Så är emellertid ingalunda fallet. H. har här, liksom i flere andra fall, förtegit att den af honom framställda åsikten redan förut blifvit af mig uttalad i »Phosph. Gest.» Jag skrifver här (s. 100):

»Die zwischen der Pelturazone und dem phosphoritführenden Kalke befindliche Lücke erhält ihre einfachste Erklärung durch die Annahme, dass das fragliche Gebiet (Nerike—Westergötland) während des diese Lücke repräsentierenden Zeitraumes über dem Meere gelegen wäre. Hiermit übereinstimmend müsste dann der phosphoritführende Kalkstein als jene litorale Bildung aufgefasst werden, welche den Einbruch des Silurmeeres über das in obercambrischer Zeit trocken gelegte Gebiet bezeichnet.»

Jag har sålunda redan här framställt den af H. sedermera förfäktade meningen. På flere i mitt arbete angifna grunder finner jag den emellertid mindre sannolik, om också frågan måste anses oafgjord. HEDSTRÖM har ej meddelat någon ny iakttagelse, egnad till frågans belysande. Blott genom att väga de af mig framställda synpunkterna mot hvarandra på ett annat sätt, än det jag funnit riktigast, kommer han till den uppfattning, hvilken jag betecknat såsom minst sannolik.

Nu till frågan om fosforitbollarnas ålder. Detta spörsmål sammanfaller med frågan, huruvida de i fosforitbollarna förekommande trilobiterna däri uppträda primärt eller äro sekundärt

omlagrade. Medan jag på grund af deras fossilinnehåll uppfattar fosforitknölarna såsom kambriska bergartsfragment, tyder HEDSTRÖM dem såsom konkretionära bildningar af silurisk ålder i hvilka blifvit inlagrade kambriska, ur orstenen frisköljda trilobiter.

HEDSTRÖM yttrar om mig, »att han ej synes kunna tänka sig, att fossil kunna frisköljas ur äldre bergarter, åtminstone ej i den utsträckning, som omständigheterna fordra». Med anledning af detta påstående skall jag söka klargöra min ställning till den föreliggande frågan.

Tanken på sekundära fossilförekomster inom våra kambrisk-siluriska lager är för mig ingalunda ny. Under fleråriga studier öfver de öländska kambriska konglomeraten har jag haft tillfälle att taga den i betraktande, pröfva och tillämpa den.

Men jag tror mig här och där i vår nyare silurgeologiska litteratur hafva spårat vissa tendenser att för tydningen af åtskilliga från de vanliga och såsom normala betraktade förhållandena afvikande fossilförekomster genast bruka denna lära om sekundära omlagringar utan den närmare pröfning af de lokala förhållandena, som enligt min mening i detta fall alltid är nödvändig. Man träffar ett fossil i ett lager, en bergart, där det enligt den gängse uppfattningen ej hör hemma, och är strax färdig att tyda det såsom frisköljdt ur ett äldre lager, utan att först eftersinna, huruvida denna förklaring står i öfverensstämmelse med de närmare förhållanden, hvarunder fossilet ifråga uppträder. Genom denna godtköpsförklaring dödar man all vidare diskussion rörande en iakttagelse, hvars rätta tydning måhända är att söka i en helt annan riktning. Mot ett dylikt tillvägagångssätt skall jag alltid vara redo att träda i opposition. Och HEDSTRÖM har i sin uppsats lämnat ett exempel på huru långt från verkligheten man kan låta föra sig, då man genom ett okritiskt bruk af denna lära om sekundära fossilförekomster öfvar våld på förhållandena i naturen.

Jag har i mitt arbete om de fosforitförande bergarterna yttrat (sid. 94): »Ein sicheres Mittel zum Bestimmen des Alters

der Knollen im Verhältnis zu dem phosphoritförenden Gestein wären Fünde von bestimmbaren Fossilien in den Knollen». Det har aldrig varit min mening att bruka denna sats på ett så ytligt sätt, som HEDSTRÖM i sin uppsats, sid. 601, söker göra troligt.

I de fall, hvarom här är fråga, ligga fossilförande fosforitknölar i en undersilurisk bergart, hvilken hvilar på ett kambriskt underlag. Vi kunna då tänka oss trenne möjligheter:

1. Fosforitknölarne föra *blott undersiluriska* fossil, identiska med dem i den omgifvande bergarten. Fosforiten är då tydligitvis bildad samtidigt med denna.

2. Fosforitknölarne innehålla *både undersiluriska och kambriska* fossil, blandade om hvarann. Äfven i detta fall är fosforiten af *undersilurisk* ålder, och de kambriska fossilerna måste anses vara frisköljda ur underliggande lager och sålunda sekundärt förekommande i fosforitknölarne. Äfven i den fosforitförande bergarten bör man i detta fall träffa kambriska fossil tillsammans med dem af undersilurisk ålder.

3. Fosforitknölarne innehålla *blott kambriska* fossil. I detta fall måste de tydas såsom bergartsfragment af *kambrisk* ålder. Äfven i detta fall *kunna* kambriska fossil förekomma, ehuru väl blott sparsamt, i den fosforitförande undersiluriska bergarten, ty samtidigt med att fosforitknölarne lösgjordes från det kambriska lager, som de ursprungligen tillhört (möjligen med en annan petrografisk beskaffenhet), kunna äfven kambriska fossil blifvit frisköljda och sedermera sekundärt inlagrade i den fosforitförande undersiluriska bergarten.

Huru te sig nu dessa förhållanden vid de här ifrågavarande fosforitförekomsterna.

I de i undersilurens bottenlager i Nerike och Vestergötland förekommande fosforitknölarne träffas kambriska trilobiter, *Peltura scarabæoides* WBG., *Sphærophthalmus alatus* BOECK och *Ctenopyge* sp., i mycket stor individrikedom (se »Phosph. Gest.», s. 59). Alldeles samma fauna förekommer i orstenen under den fosforitförande kalken. De kambriska trilobiterna, framför allt ung-

former, förekomma såsom nyss nämndes i fosforitknölarna ytterst ymnigt, i många fall finnas flere hundratal hufvudsköldar, pygidier och thoraxleder i en liten boll af några få *cm* längd. Trilobiternas frekvens och fördelning i bergarten är alldeles densamma i fosforiten som i orstenen. *Oaktadt mycket sökande har jag aldrig i fosforitbollarna bland den ofantliga massan af kambriska trilobiter funnit ett enda undersiluriskt fossil.*

Den fosforitförande kalkstenen innehåller flere undersiluriska fossil, *Megalaspis*, *Symphysurus*, *Orthis* m. m. *I denna bergart har jag aldrig träffat någon kambrisk trilobit.*

Att de ifrågavarande fosforitknölarna äro kambriska bergartsfragment, torde på grund af det anförda kunna anses fullt visst.

Äfven i *Strophomena Jentzschii*-konglomeratet äro funna fosforitbollar, späckade med kambriska trilobiter (se »Phosph. Gest.», s. 72). Detta konglomerat visar en petrografisk utbildning, helt olik den fosforitförande kalkens i Nerike och Vestergötland, är vida yngre än denna kalksten och innehåller en helt annan fauna. Emellertid uppträda de trilobitförande fosforitbollarna i båda fallen på ett alldeles likartadt sätt.

Ej heller i *Str. Jentzschii*-konglomeratets fosforitbollar har jag bland de ytterst ymniga kambriska trilobiterna träffat ett enda siluriskt fossil. Konglomeratets bindemedel innehåller en mycket rik undersilurisk fauna, *Strophomena Jentzschii* GAGEL, *Platystrophia biforata* SCHLOTH., *Illanus nucus* POMPECKJ samt talrika obeskifna trilobiter, brachiopoder, bryozoeer och ostrakoder. I bindemedlet har jag däremot aldrig träffat någon kambrisk trilobit. För att klargöra betydelsen af dessa uppgifter vill jag nämna, att alla block af *Str. Jentzschii*-konglomerat blifvit noggrant undersökta och att nästan hvarje bergartsskärfva granskats med lupp för eftersökande af småfossil.

Af de i detta konglomerat funna trilobitförande fosforitbollarna innehåller en *uteslutande Agnostus pisiformis* L., de öfriga endast *Peltura* och *Sphaerophthalmus*. Detta förhållande är helt naturligt, om bollarnas tydas såsom denudationsrester,

härstammande från olika kambriska zoner, men blir alldeles oförklarligt, i det fall att fossilen anses vara frisköljda ur kambriska lager och sedan sekundärt inlagrade i fosforitkonkretioner af silurisk ålder.

De anförda förhållandena torde vara fullgoda bevis för mitt antagande, att de här behandlade, trilobitförande fosforitknölarna äro kambriska bergartsfragment. Jag tror mig härmed hafva styrkt, att utgångspunkten för min tolkning af dessa fosforiters bildning är *riktig* och samtidigt visat, att HEDSTRÖMS tydningsförsök redan till sin anläggning är *falskt*. Att vidare följa och vederlägga detta senare finner jag därför öfverflödigt. Likaledes anser jag det obehöfligt att vidare utveckla min tydning af dessa fosforiters genesis och att upprepa bevisen för mitt antagande, att de äro fosfatiserade orstenspartier. Jag hänvisar i detta fall till mitt tidigare arbete.

Om de geologiska förhållandena i trakten omkring Sjangeli kopparmalmsfält i Norrbottens län.

Af

WALFR. PETERSSON.

(Härtill tafl. 4.)

Under de trenne senaste sommarne hafva vid Sjangeli malmfält och i trakten närmast däromkring utförts detaljerade geologiska undersökningar på bekostnad af ägaren till nämnda malmfält, ingenjör A. JACOBI i Stockholm, för att vinna kännedom om Sjangelimalmernas natur och förekomstsätt samt söka utröna, huruvida utsigter funnes till nya malmfynd härstädes. I samband med dessa arbeten rekognoserades för Sveriges Geologiska Undersöknings räkning ett mindre område omkring Sjangeli och hafva därvid särskildt under sistlidne sommar åtskilliga iakttagelser blifvit gjorda, hvilka torde ega ett mera allmänt intresse för frågan om bergbyggnaden inom denna del af de skandinaviska högfjällen. De viktigaste resultaten af dessa sistnämnda undersökningar hafva meddelats i ett föredrag inför Geologiska Föreningen vid dess sammanträde den 7 jan. 1897 och en utförligare uppsats däröfver var afsedd att kort därefter offentliggöras. Då emellertid tillfälle bereds förf. att instundande sommar fullfölja dessa undersökningar, har det ansetts lämpligt att uppskjuta publicerandet af den ifrågavarande uppsatsen till dess att resultaten äfven af de sålunda förestående arbetena föreligga. Af denna anledning lemnas här endast ett kortfattadt referat af de slutsatser, jag trott mig kunna draga beträffande bergbyggnaden inom detta från flera synpunkter mycket intressanta område.

Kopparmalmerna vid Sjangeli utgöras till hufvudsaklig del af bornit (brokig kopparmalm) och kopparglans (grå kopparmalm), ofta i intim blandning med magnetit, som lagerformiga bildningar, hvilka i stort öfverensstämma med den omgifvande bergartens strykings- och stupningsförhållanden. Bornit förekommer äfven gångformigt, hvarjemte bornit och kopparglans i stor utsträckning bilda smärre körtlar och insprängningar i den malmförande bergarten. Kopparkis uppträder däremot endast i underordnad mängd.

Malmerna äro alltid bundna vid en svartgrön, ytterst fin-kornig hornblendeskiffer af särdeles karakteristiskt utseende, hvilken blifvit benämd Sjangeliskiffer till skilnad ifrån sådana i dessa trakter förekommande hornblendeskiffer, som ej föra någon kopparmalm. Inga kopparmalmsfynd hafva hittills blifvit gjorda inom dessa trakter utanför denna bergart, under det att å andra sidan kopparmalm af större eller mindre betydelse träffats inom alla de områden, där densamma iakttagits.

Sjangeliskiffern uppträder på minst två skilda, sinsemellan parallela streck, strykande i NNO—SSV. Det förnämsta af dessa är följdt från c:a 1 km öster om riksröset n:o 263 genom dalgången emellan Unna Allakats och Ruopsuok fram öfver Sjangeli och är längre i NNO blottadt i Valfojokks elfdal. Emellan Sjangeli malmfält och Valfojokk döljes Sjangeliskiffern af tillnärmelsevis horisontala, diskordant på densamma liggande lager af sparagmit och skiffer, hvilka i sin ordning öfverlagras af en gneisig bergart, hvarom mera nedan; de nämnda bergarterna anstå äfven i norra branten af Valfojokksdalen och detta Sjangeliskifferstreck fortsätter sålunda ännu längre mot NNO till okänd längd. En exkursion till Håikamajokks elfdal gaf vid handen, att denna elf icke skurit sig ned igenom den horisontala bergartsserien och det lyckades följaktligen icke att här vinna någon kännedom om Sjangeliskifferns vidare utsträckning mot NNO.

Inom detta streck förekomma kopparmalmsfyndigheter i stort antal, nämligen dels inom Sjangeli sedan 200 år kända

malmfält, dels vid nordvestra foten af Unna Allakats, vid södra stranden af Kamajokk, hvilka fyndigheter till största delen upptäcktes vid 1895 års undersökningar, dels ock i Valfojokks elfdal, där talrika, förut okända fyndigheter uppdagades under sistlidne sommar.

C:a 2 *km* NV om det nu nämnda framgår ett annat Sjangeliskifferstreck, hvilket utbreder sig från riksgränsen öfver Ruopsuokjaure och Sjangelitjåkko till Valfojokk, i hvars branta norra strand det diskordant öfverlagras af sparagmit m. m. Inom detta ännu föga undersökta streck hafva flera malmfyndigheter, analoga med dem vid Sjangeli, under de begge senaste åren anträffats vid södra stranden af Ruopsuokjaure. c:a 3 *km* VNV om Sjangeli.

Samma bergart har äfven påvisats längre i norr emellan fjällen Sadnatjåkko och Jerbele.

Sjangeliskiffern äger en utpräglad skiffrighet i bergartens fältutsträckning, d. v. s. NNO—SSV, och vexlande stupning, i allmänhet 60—70°, mot VNV. Ofta har den äfven en tydlig, med skiffrigheten öfverensstämmande parallelstruktur, i det att hornblenderikare och hornblendefattigare ränder vexla. Bergarten är för öfrigt ganska varierande till sitt utseende, än nästan tät utan andra makroskopiskt skönjbara mineral än hornblende, än småkornig med tydligt framträdande fältspat; stundom är den kvartshaltig och ofta kloritrik, hvilket särskildt är förhållandet inom Unna Allakats malmfält. Sjangeli och Unna Allakats förete f. ö. ganska stora olikheter, såväl hvad de där uppträdande bergarterna, som malmerna beträffar, men den närmare redogörelsen härför måste uppskjutas till en följande, utförligare beskrifning öfver malmfälten.

I Sjangeliskiffern uppträda konstant dels större och mindre i strykningsriktningen utdragna linser af en massformig, finkornig, dioritliknande grönsten, dels smala lager af en oren kalksten, hvilkas strykningsriktning öfverensstämmer med Sjangeliskifferns. Den massformiga grönstenen och Sjangeliskiffern visa under mikroskopet en påfallande stor likhet, i det att begge i

regeln bestå af blekgrön amfibol, såväl streckad som ostreckad fältspat, ofta i breda lister och i allmänhet ganska omvandlad samt rik på zoisit. Äfven med hänsyn till den kemiska sammansättningen äro ifrågavarande båda bergarter nästan identiska.

Hvarken i kalkstenen eller i den massformiga grönstenen hafva några kopparmalmsfyndigheter anträffats, medan däremot som nämnt Sjangeliskiffern innehåller talrika sådana.

Dolomit förekommer förutom såsom inlagringar inom Sjangeliskiffern i trenne skilda, mäktiga lager. Det ena af dessa sträcker sig från östra delen af Unna Allakats malmfält i NNO-lig riktning fram till Kamajokk (dess vidare fortsättning har ännu icke varit föremål för undersökning). Detta lager har en bredd af c:a 50 *m* och däröfver samt omgifves af en några få *m* bred zon af hornblendeskiffer, i sin ordning omgifven af den medelkorniga grå gneis, som på södra sluttningen af Sjangeli bildar Sjangeliskiffrens liggande.

Ett annat dolomitlager begränsar det sydligaste Sjangeliskifferstrecket mot NV samt är af mycket vexlande bredd, hvilken stundom uppgår till 150 *m*, och utspetsar mot NNO på sydvestra sluttningen af Sjangeli; dess fortsättning mot SV är dold af väldiga grusmassor.

NV om detta dolomitlager vidtager en ytterst finkornig svartbrun, delvis lerskifferlik, tydligt skiktad och skiffrig bergart, utgörande en intim blandning af kvarts och finfjällig biotit jämte amfibol i vissa skikt, hvilka på vittrad yta bilda åsformiga upphöjningar, som gifva bergarten ett mycket karakteristiskt utseende. Särskildt är detta fallet på begge sidor om riksgränsen omedelbart norr om riksröset n:o 263. Här har bergarten mycket stor utbredning, men utkilar mot nordost vid Sjangelijaure. Denna »*kvartsbiotitskiffer*», såsom bergarten tillsviðare blifvit benämd, innehåller ett mäktigt dolomitlager, hvilket på fjället Ruopsuoks södra sluttning, där samtliga bergarter äro i högsta grad veckade, når en bredd af ej mindre än c:a 800 *m*, men temligen hastigt utspetsar åt begge ändar.

Längre mot NV och med skarp gräns mot kvartsbiotit-skiffern samt med samma strykning och stupning som denna anstår en ljusgrön, sträf hornblendeskiffer, i vissa delar omslutande större och mindre linser af en bergart med fettglänsande, smutsgrå brottyta samt rödgul vittringshud och hvilken till öfvervägande del består af serpentin. Denna hornblendeskiffer, som under mikroskopet visat sig utgöras af nästan uteslutande rombisk amfibol (antofyllit) och fördenskuil benämnts *antofyllit-skiffer*, har stor utbredning V och NV om Sjangeli malmfält i ett sammanhängande streck, som blifvit följdt från toppen af Ruopsuok, här med en bredd af 1 km, mot NNO till Valfojokk, i hvars norra strand den diskordant öfverlagras af sparagmit och lerskiffer m. m.

Antofyllitiskiffern begränsas i NV af Sjangeliskiffer (det s. k. Ruopsuokjaurestrecket), hvilken har skarp kontakt icke blott mot antofyllitiskiffern i liggandet, utan äfven mot den rostiga glimmerskiffern i dess hängande. Inom Ruopsuokjaure malmfält har Sjangeliskiffern, som här visar stor öfverensstämmelse med den vid sjelfva Sjangeli uppträdande, en bredd af c:a 250 m. Såväl Sjangeliskiffern, som den rostiga glimmerskiffern sträcker sig vidare fram mot NNO öfver Valfojokk, där de täckas af sparagmit och lerskiffer.

Såsom ofvan nämnts, begränsas Sjangeliskiffern inom Sjangeli och Unna Allakats malmfält mot SO af *gneis*. Denna är småkornig, grå, ofta hornblendeförande med större och mindre linser af dioritliknande utseende, och företer ofta en tydlig parallelstruktur i NNO—SSV, öfverensstämmande med Sjangeliskiffers samt öfriga ofvan beskrifna bergarters generella strykning. I sin sydöstra del innehåller gneisen, såsom förut anmärkts, ett af hornblendeskiffer omgifvet dolomitlager och sydost härom vidtager en brun finkornig *glimmerskiffer* med nord-sydlig strykning och vestlig stupning. Dennas strykning i N—S förändras mycket hastigt till NNO—SSV i närheten af den i sistnämnda riktning strykande gneisen. Berggrunden inom fjällen Unna och Stuor Allakats och vestra delen af Snarpa-

pakte utgöres af glimmerskiffer, omvexlande med gneis och diorit-skiffer. Mot vester uppträda på fjällen Allakaisse och Allakats-tjåkko af talrika granitgångar genomsatta gneisiga bergarter och dessa hafva stor utbredning vester om riksgränsen, där äfven en medelkornig gabbro af ännu ej känd utbredning anstår.

Omedelbart öster om Sjangeli malmfält träffas *grof ögon-granit* inom ett ganska vidsträckt område. Denna granit, hvilken är starkt pressad, afskär såväl gneisen som Sjangeliskiffern och är vid kontakten mot dem småkornig till finkornig. Däremot har icke någon förändring i kornstorleken iakttagits vid kontakten mot sparagmiten, som såväl öster om Sjangeli som på begge sidor om Valfojokk täcker graniten.

På nordöstra sluttningen af Jerbele anstår slutligen en *finkornig granit* omedelbart under sparagmiten.

Såsom ofvan flera gånger blifvit antydt äro de nu beskrifna bergarterna, hvilkas förherrskande strykning är NNO—SSV och stupning mer eller mindre brant mot VNV, diskordant öfverlagrade af en serie bergarter med nästan horisontal lagerställning samt till sin petrografiska karakter och sitt uppträdande väl skilda från de förra.

Diskordansplanets utgående har blifvit så godt som steg för steg följdt från nordöstra sluttningen af Jerbele i norr, utefter Sadnajokk mot söder och Valfojokk mot sydost, från Kamajokk mot sydvest uppför Snarpapaktes nordvestra sluttning samt omkring detta fjells vestra och Gardetjåkcos nordvestra del, äfvensom rundtom en mindre bergshöjd emellan Sjangeli och Valfojokk. Vidare är detsamma iakttaget c:a 1 mil V om Sjangeli på toppen af fjället Matjalak samt på dess södra sluttning och i Nordelvens dalgång c:a 1,25 mil vester om riksgränsen. Det synes häraf framgå, att ifrågavarande bergarter täckt hela denna trakt, men bortdenuderats inom ett bredt bälte utefter riksgränsen. Genom talrika afvägningar har planets läge blifvit bestämdt inom den svenska delen af det undersökta området och visat sig,

fränsedt smärre lokala oregelbundenheter, där hafva NN—SSO-lig strykning och en stupning af 4—5° ONO. Den högst belägna avvägda punkten är på Snarpapaktes vestra sluttning (1,282 *m* ö. h. Bar.). På mer än 1,000 *m* nivå ö. h. träffas planets utgående strax norr om Sjangeli malmfält vid intill 1,113 *m* höjd ö. h. samt på Jerbeles nordöstra sluttning vid 1,058 *m* ö. h. Bar. Den lägsta avvägda punkten på detsamma befinner sig nära Valfojokks utflöde i Kamajokk (636 *m* ö. h. Bar.). Tyvärr föreligga inga avvägningar från Matjalak och Nordelvsdalen. På det sistnämnda stället kan dock tydligt ses, att diskordansplanet, som här har vestlig stupning, uppträder på ännu lägre nivå än i Kamajokksdalen, medan det på Matjalak torde nå ungefär samma höjd som norr om Sjangeli.

Bottenlaget inom den ofvan diskordansplanet liggande bergartsserien utgöres af mörk *sparagmit*, som genom sitt karakteristiska och från alla öfriga i denna trakt förekommande bergarter afvikande utseende utgör ett ypperligt ledlager vid den geologiska orienteringen inom denna del af högfjällen. Sparagmiten är i allmänhet mycket finkornig, mörkgrå till svart med små runda blåaktiga kvartskorn och gråhvita fältspatstaflor af 1—2 *mm* genomsnitt. Gryet är dock stundom gröfre, särskildt inom de undre delarne af lagret, och blir uppåt i allmänhet småningom finare. Ofta har sparagmiten tydlig parallelstruktur, i det att tunna skikt med dels större, dels mindre kvartskorn vexla. Denna skiktning är alltid parallel med diskordansplanet. Stundom utgöres bottenlaget af ett verkligt konglomerat med hvita kvarts- eller kvartsitbollar af ett dufäggs till en kokosnöts storlek. Inom sparagmitens nedersta partier framträder ofta en mycket tydlig transversel skiffrihet, hvilken öfverensstämmer med skiffriheten hos underlagets öfversta del.

Sparagmiten, som endast sällan nar en mäktighet af 10 *m* och ofta blott är en bråkdel häraf, öfverlagras af tunna skiffer. Omedelbart på densamma hvilar i regeln en *rostig kvartsitskiffer* af ett par meters eller ännu ringare mäktighet; denna är i allmänhet synlig på långt håll i de branta bergsluttningarna och

har i flera fall varit en god ledning vid sökandet efter diskordansplanets utgående. På den rostiga skiffen följer vanligtvis en likaledes mycket tunnskiffrig och delvis ytterst *grafitrik lerskiffer*. Lokalt förekomma häri smärre lager af blåkvarts. Emellan sistnämnda båda skiffrar har på några ställen träffats en breccia med kantiga brottstycken af lerskiffer i öfvervägande mängd samt ofvanliggande bergarter, sammankittade af en porös limonitmassa. Denna breccia bildar emellertid icke en sammanhängande zon, utan synes vara af helt och hållet lokal natur.

Såväl den rostiga som den grafitrika skiffen visa ofta vackra glidrepor. Skiffrigheten är parallel med sparagmitens skiktning.

Den ofvannämnda lerskiffen öfverlagras inom de södra delarne af det undersökta området, d. v. s. på Snarpapakte, af en gröngrå *fyllitisk glimmerskiffer* som klyfver sig i tjocka skifvor, parallelt med den tillnärmelsevis horisontala skiktningen. På Tjälmetjäkko täckes lerskiffen af en småkrusig talkig glimmerskiffer. På den höga fjällryggen har här c:a 5 km öster om diskordansplanets utgående flerstädes träffats en medelkornig granitisk bergart, hvars natur och utbredning dock ej blifvit föremål för närmare undersökning. Omedelbart norr om Valfojokk och öster om Sadnajokk hvilar på den grafitrika lerskiffen en gneislik, starkt pressad och c:a 20 m mäktig bergart samt på denna en gulgrön, mycket finkornig, hård bergart, som till stor del utgöres af epidot. Denna senare, hvars natur ej är fullt utredd, bildar den högsta ryggen af Vauratsvare (bergsträckningen omedelbart norr om Valfojokk, öster om Sadnajokk), då däremot Sadnatjäkko's rygg är uppbyggd af en granitisk bergart, hvars förhållande till angränsande lager icke ännu blifvit föremål för undersökning; under densamma uppträda i Häikamajokksdalen hornblendeskiffrar i tillnärmelsevis horisontala lag.

En gneisig, stundom granitisk, tydligen starkt pressad bergart bildar slutligen höjden emellan Sjangeli malmfält och Valfojokk samt hvilar på grafitrik lerskiffer och sparagmit. Den

är än medelkornig med ända till nötstora partier af röd fältspat i en mer eller mindre finkornig, af kvarts, fältspat och biotit-fjäll bestående grundmassa, än finkornig samt är ofta kalkspatsförande, t. o. m. i mycket hög grad. Den har vanligen en föga utpräglad skiffrighet, öfverensstämmande med den underliggande tunna lerskifferns.

Huruvida de gneisiga bergarter, hvilka NO om Sjangeli och på Vauratsvare hvila direkt på lerskiffern, kunna sammanställas med de på Sadnatjåkko och Tjålmetjåkko iakttagna och huruvida de å andra sidan ekvivalera Snarpapaktes och Tjålmetjåkko's likaledes direkt på lerskiffern hvilande fyllitiska glimmerskiffer, med hvilken de delvis visa ganska stor makroskopisk likhet, torde tillsvidare böra lemnas oafgjordt. Den gneisiga bergartens i hög grad pressade utseende, hvilket fullkomligt afviker från den underliggande sparagmitens, som endast i ringa grad visar märken af sådana tryckfenomen, den emellan dem begge förekommande lerskifferns ytterst starka förskiffring parallelt med den gneisiga bergartens undre gräns och partiela utvalsning till af slintyor klädda linser äfvensom flere andra förhållanden tyda dock därpå, att åtminstone den gneisiga bergarten på begge sidor om Valfojokk blifvit genom en öfverskjutning förlagd på sin nuvarande plats, hvaremot Snarpapaktes och Tjålmetjåkko's fyllitiska glimmerskiffer torde normalt öfverlagra lerskiffern och sparagmiten. Dock föreligga äfven åtskilliga förhållanden, som synas svåra att förlika med antagandet af en öfverskjutning. Det erfordras följaktligen ytterligare undersökningar, innan dessa spörsmål kunna sägas vara på ett fullt nöjaktigt sätt besvarade.

Att däremot sparagmitens plats diskordant på det till sin petrografiska beskaffenhet högst vexlande underlaget är ursprunglig och ej en följd af öfverskjutnings- eller veckningsprocesser, synes näppeligen kunna dragas i tvifvelsmål. Diskordansplanet saknar nämligen fullkomligt alla för ett öfverskjutningsplan karakteristiska företeelser. Vid sparagmitens kontakt mot underlaget äro sålunda inga glidytor påvisade, ej heller någon skiffrighet

parallel med diskordansplanet hvarken hos sparagmiten eller hos underlaget och ingen bildning, som skulle kunna uppfattas som en rifningsbreccia. De särskilda mineralkornen i sparagmiten visa visserligen under mikroskopet en undulerande utsläckning och äro någon gång krossade i flera stycken, men äro icke utvalsade eller platttryckta och då konglomerat förekommer i bottenlaget, hafva inga mekaniska deformationer af bollarne i detsamma iakttagits, såsom man kunde vänta sig, om det utgjort understa delen af en öfverskjuten bergarts massa.

Men om också sparagmiten ej är så starkt pressad, som om den deltagit i en öfverskjutning, saknas dock ingalunda antydningar därom, att densamma varit utsatt för betydande tryck. Särskildt anmärkningsvärd är dess mycket vanliga transversala skiffriighet inom den vestra delen af det undersökta området, en företeelse som kan spåras äfven hos de skiffrika bergarterna närmast under sparagmiten. Skiffriheten stupar c:a 50° NV och synes följaktligen antyda ett på sparagmiten från NV verkande tryck.

De undersökningar, för hvilka en kortfattad redogörelse här ofvan lemnats, hafva sålunda gifvit vid handen, att i Sjangelitrakten uppträda tvänne genom tydlig diskordans skilda formationer. Den ena af dessa uppbygges af starkt pressade och uppresta kristalliniska hornblendeskiffrar, glimmerskiffrar, gneiser och dolomit samt en likaledes starkt pressad granit, som dock är yngre än desamma. En fullkomligt klastisk sparagmit bildar däremot bottenlaget i den andra, föga pressade och tillnärmelsevis horisontalt däröfver liggande formationen, som dessutom består af lerskiffrar, halfkristalliniska fylliter samt glimmerskiffrar. På åtskilliga ställen täckes denna åter af kristalliniska, gneisiga, ytterst starkt pressade bergarter, hvilka möjligen hafva en öfverskjutning att tacka för sin nuvarande plats.

Någon ledning för bestämmandet af de ifrågavarande bergartsseriernas ålder hafva de hittills gjorda undersökningarna

icke lemnat, då det hvarken lyckats att påvisa några fossil inom området, ej heller att uppdaga någon kontakt mellan dess bergarter och bildningar af känd ålder. Det synes emellertid ej osannolikt, att Sjangeliskiffern och de till samma serie hörande kristalliniska gneiserna och skiffrarne äro att räkna till urberget. Den klastiska och halfkristalliniska af sparagmit, lerskiffer och fyllitisk glimmerskiffer bestående serien torde däremot kunna paralleliseras med KARL PETTERSENS Dividalsgrupp och SVENONII Hyolithusserie, och således vara af kambrisk-silurisk ålder.

Thaumasit från Skottvång i Gåsinge socken af Nyköpings län.

Af

HELGE BÄCKSTRÖM.

1878 beskrefs af G. LINDSTRÖM¹ från Bjelkesgrufvan vid Åreskutan ett nytt mineral med en egendomlig kemisk sammansättning, som LINDSTRÖM uttryckte genom formeln $\text{CaSiO}_3 + \text{CaCO}_3 + \text{CaSO}_4 + 14\text{H}_2\text{O}$. På grund af denna egendomliga kemiska sammansättning föreslog LINDSTRÖM för det nya mineralet namnet »Thaumasit» af det grekiska ordet *θαυμαζω* = förvånas. Redan 1874 hade O. GUMÆLIUS² från samma lokal omnämnt ett mineral, som tydligtvis var thaumasit, att döma af beskrifningen och den meddelade, af AXEL LINDSTRÖM utförda analysen. Denna analys, utförd på mycket små mängder af mineralet, gaf emellertid icke någon riktig föreställning om mineralets sammansättning. Thaumasitens homogenitet konstaterades genom mikroskopiska undersökningar af TÖRNEBOHM,³ LACROIX⁴ samt äfven af E. BERTRAND,⁵ hvilken förut förklarar thaumasiten för en blandning af kalkspat, gips och wollastonit.⁶

1890 lärde man genom O. WIDMAN⁷ känna en ny förekomst af thaumasit, belägen på Kjöllands afradsland å Engsby utmark i

¹ Öfvers. Vet.-Akad. Förh. 1878, n:o 9, p. 43.

² Geol. Fören. Förh. 2: 127. 1874.

³ I LINDSTRÖMS citerade uppsats.

⁴ Geol. Fören. Förh. 9: 35. 1887.

⁵ Geol. Fören. Förh. 9: 131. 1887.

⁶ Bulletin de la Société Minéralogique de France. 3: 159. 1880.

⁷ Geol. Fören. Förh. 12: 20. 1890.

Kalls socken, Jemtland. WIDMAN meddelar en analys af mineralet från den nya fyndorten, äfvensom en af H. HEDSTRÖM utförd analys af thaumasit från Bjelkesgrufvan, hvilka begge endast skilja sig från G. LINDSTRÖMS analys genom en något högre vattenhalt, hvilken föranledde WIDMAN att ändra formeln derhän, att mineralet skulle innehålla $15\text{H}_2\text{O}$ i st. f. 14.

Till dessa begge svenska fyndorter kom 1896 en amerikansk, i det PENFIELD och PRATT¹ såsom thaumasit identifierade och beskrefvo ett mineral från Burger's quarry, West Paterson, New Jersey. De af PENFIELD och PRATT meddelade analyserna öfverensstämma på det närmaste med de förut befintliga och gifva i fråga om vattenhalten samma resultat, som WIDMAN erhållit, nämligen $15\text{H}_2\text{O}$. Thaumasitens kristallsystem, som af LACROIX på grund af mineralets optiska egenskaper bestämts såsom hexagonalt eller tetragonalt, fans af PENFIELD och PRATT vara hexagonalt; de funno kristaller, begränsade af ett hexagonalt prisma, men utan bestämbara ändytor.

Genom hr G. FLINK erhöi Stockholms Högskolas Mineralogiska Institut nyligen stuffer från Skottvångs grufvefält i Gåsinge socken af Nyköpings län, innehållande ett mineral, som af hr FLINK förmodades vara *thaumasit*, ett antagande som den af mig utförda närmare undersökningen till fullo bekräftat.

Thaumasiten förekommer här — liksom vid Kjölland och West Paterson — associerad med apofyllit och är yngre än denna. Apofylliten bildar stora kristallgyttringar och mellan dessa förekommer thaumasiten såsom ett ganska löst aggregat af små stänglar.

Mineralet identifieras först och främst genom sin kvalitativa kemiska sammansättning, som visar sig vara CaO , H_2O , CO_2 , SiO_2 och SO_3 . Dess specifika vikt visade sig variera något, men ligga mellan 1.875 och 1.871. LINDSTRÖM uppgifver 1.877, HEDSTRÖM fann 1.83 och PENFIELD och PRATT 1.887—1.875. Thaumasiten från Skottvångsgrufvan är, liksom de förut studerade, optiskt enaxlig och negativ. Dess brytningsexponenter bestämdes i ett naturligt kristallprisma med 60° brytande vinkel approxi-

¹ American Journal of Science 1896, 1: 229.

mativt till $\omega = 1.505$ och $\varepsilon = 1.468$. BERTRAND anger resp. 1.503 och 1.467; MICHEL LÉVY och LACROIX¹ resp. 1.507 och 1.468; PENFIELD och PRATT resp. 1.519 och 1.476.

Stänglarna af thaumasit från Skottvång visa sig liksom de från West Paterson begränsade af ett hexagonalt prisma. Bestämbara ändytor hafva ännu icke observerats.

De anförda egenskaperna äro fullt tillräckliga för att karakterisera mineralet som *thaumasit*, af hvilket mineral sålunda en fjerde förekomst föreligger, hvilken tillika är den tredje svenska.

I afsigt att erhålla ett ytterligare bidrag till kännedomen om mineralets kemiska sammansättning har jag emellertid äfven utfört en kemisk analys å thaumasiten från Skottvång. För att vinna större noggrannhet vid kolsyrebestämningen användes härtill professor O. PETTERSSONS apparat för bestämning af kolsyra; denna bestämning hade fröken A. PALMQVIST vänligheten utföra. Svafvelsyrehalten bestämdes i samma prof som kolsyran och erhöll jag då 12.87 % SO_3 ; en annan bestämning gaf 12.88 %; i detta senare prof erhöles äfven 9.45 % SiO_2 . Hufvudbestämningen af H_2O , SiO_2 och CaO utfördes på så sätt, att det endast lufttorkade mineralet upphettades och slutligen glödgades i en FOURQUIGNON-LECLERC'S ugn till konstant vikt. Härvid bortgå kvantitativt H_2O , CO_2 och SO_3 och, då de begge senare äro kända, kan H_2O beräknas. Den af SiO_2 och CaO bestående återstoden behandlades i degeln med HCl , HF och H_2SO_4 , indunstades och glödgades på nytt tills svafvelsyreanhydriden fullständigt bortgått. Differensen, 9.68 %, är SiO_2 . Återstoden utgjordes af endast kalk och innehöll ingen magnesia. — Följande resultat erhöles:

	Funnet.	Beräknadt.
H_2O	43.28	43.38
CO_2	7.01	7.07
SiO_2	9.68	9.70
SO_3	12.88	12.86
CaO	27.16	26.99
	100.01	100.00

² »Les Minéraux des roches», p. 286 (Paris 1888).

Analysen å thaumasiten från Skottvång öfverensstämmer således mycket väl både med äldre analyser af thaumasit från andra fyndorter och med de under »beräknadt» uppförda värden, som fordras af formeln $\text{CaSiO}_3 + \text{CaCO}_3 + \text{CaSO}_4 + 15\text{H}_2\text{O}$.

Anmälanden och kritiker.

Några anmärkningar om de isdämda sjöarna i Jemtland.

Af

A. G. HÖGBOM.

I ett nyss utkommet arbete om »den centraljemtska issjön» (Ymer; 1897, häft. 1) har D:r GUNNAR ANDERSSON lemnat intressanta bidrag till kännedomen om utbredningen af de stora isdämda vattensystem, som i slutet af istiden upptogo dalgångar och slättland mellan den nuvarande vattendelaren och den då öster om fjellen kvarliggande sista resten af landisen. Höjden af en del förut bekanta strandlinier och terrassbildningar har genom nivellering blifvit med större noggrannhet bestämd, och författaren har följt de forna sjöarnas strandbildningar längre österut, än de förut voro närmare studerade. Den genom äldre undersökningar från Kallsjön, Åredalen och Undersåker kända linienivån på c:a 465 m ö. h.¹ har sålunda af förf. identifierats med linier i Alsen och Offerdal, hvarjemte den blifvit afvägd på åtskilliga nya punkter i Undersåker och kring norra delen af Kallsjön. En lägre nivå på c:a 410—415 m ö. h. har äfvenledes bestämts på ett flertal punkter ända ifrån Anjan till Östersunds-trakten. Förutom dessa båda nivåer, som äro de tydligaste och säkrast konstaterade, har förf. ansett sig kunna urskilja tvenne lägre på respektive c:a 360—370 och 330—338 m ö. h., båda utbildade företrädesvis öster om de egentliga fjelltrakterna, och tvenne högre på respektive 530 och 560 m ungefärlig höjd. Dessa senare äro dock iakttagna blott på ett par ställen.

Förf. har med ledning af detta sitt iakttagelsematerial försökt att upprätta kartor öfver de af linienivåerna markerade sjösystemen.

¹ Då förf. på första sidan i sin afhandling säger, att denna linie »enligt hvad han trodde sig veta ej var till sin höjd närmare känd», och ej i förteckningen vid afhandlingens slut omnämner förut gjorda bestämningar å denna linie, har han förbisett, att dock höjden af Kallsjöns och Åredalens linie, som jag bestämt på ett stort antal punkter, finnes uppgifven i litteraturen, t. ex. i min Geol. Beskr. öfver Jemtlands län sid. 75—76, der också Kallsjöns—Åredalens och Undersåkers linienivå hänföres till samma isdämda sjö.

Trenne sådana kartor åtfölja afhandlingen. Den första refererar sig till det stadium, då Kallsjöns och Åredalens isdämda sjöar ännu voro afspärrade från hvarandra af landisen, som antages då hafva nått med sitt bräm något förbi Järpen. Dessa båda sjöar betecknas såsom *Kall-issjön*,¹ (460—470 *m* ö. h.) och *Ånn-issjön* (c:a 560 *m* ö. h.). Den andra kartan åskådliggör ett senare stadium, den *Stora Kall-issjöns*, då genom iskantens tillbakagång Ånn-issjön sänkt sig till nivå med och sammanflutit med Kall-issjön. Den tredje kartan anger utbredningen af den isdämda sjö, hvars nivå markeras af 410 *m* linien, och sjön benämnes *Näld-issjön*. Denna har enligt författarens mening haft en areal af c:a 4,500 *km*²; dess storlek skulle sålunda hafva varit vid pass $\frac{4}{5}$ af Wenerns.

Det ligger i sakens natur, att vanskligheter skola möta hvarje försök att med det dock ofullständiga observationsmaterial, förf. haft till sitt förfogande, och när topografin är så litet känd, som fallet är inom största delen af Jemtland, upprätta kartor, som på ett något så när tillfredsställande sätt angifva dessa sjöars storlek och konturer. Den största svårigheten ligger emellertid i bristande kännedom om iskantens eller den dämmande barriärens läge vid olika återgångsstadier. Författarens sätt att undkomma denna olägenhet genom att draga isgränsen alldeles på måfå, parallelt med isdelaren, eller som han kallar det, »rent teoretiskt», bidrager ingalunda till frågans utredning, då man just af teoretiska grunder, såsom topografi, kända reffelriktningar, aftappningsstadier och passhöjder, med skäl kan anse, att iskantens lägen måste hafva varit väsentligen andra än de författaren utlagt. Förf. har nog insett, att kartorna af här anförda grunder måste blifva mer eller mindre felaktiga, men han menar dock att »felen i ett så kuperadt land som Jemtland och i den lilla skala, hvari kartorna äro framställda (1 : 1 million), måste blifva ganska små, äfven om de absolut taget kunna vara stora nog». Derjemte framhålls, »att en konkret kartbild alltid har sitt värde, äfven om den i detaljerna ej är fullt tillförlitlig». Detta må nu vara sannt; men kartor hafva också, särdeles när de äro så typografiskt tilltalande som de här afhandlade, en viss förmåga att suggerera; och när felen blifva så stora, att arealerna äro oriktiga på åtskilliga tiotals procent och konturen på tiotals kilometer, kan det väl sättas i fråga om kartorna fullt försvara sin plats.

I främsta rummet af den grund, att kartorna i denna afhandling hafva ett ganska tvifvelaktigt värde och kunna bibringa den med dessa trakter mindre förtrogne läsaren en falsk föreställning om hvad man för närvarande verkligen vet, och därför äfven verka vilseledande för dem, som framdeles komma att egna hithörande problem ett mera ingående studium, har det synts mig befogadt att i vissa punkter underkasta författarens arbete en granskning. På samma gång får jag tillfälle framhålla en del för fortsatta arbeten icke oviktiga synpunkter och åtskilliga äldre observationer, hvilkas säkrare tolkning

¹ Författarens skriftsätt *Kallissjön*, *Näldissjön* o. s. v. torde lämpligen böra af språkliga hänsyn ändras till det af mig använda.

just befordrats genom G. A:s i flera afseenden förtjenstfulla undersökning.

Topografiska fel. Frånsedt de rent teoretiska anmärkningar, som kunna göras mot de på kartorna utlagda sjöarnas utsträckning, sammanhang och begränsning, bör starkare än författaren gjort påpekas, att sjöarnas konturer på grund af bristfälligt topografiskt underlag lida af ganska afsevärda fel. Kall-issjöns och Stora Kall-issjöns begränsning är sålunda, särskildt hvad deras norra och östra delar angår, efter långa sträckor otillfredsställande angifven. Felen för dessa trakter gå till det mesta i den riktningen, att sjökonturen eller den höjdkurva, som skulle utmärka de forna is-sjöarnas stränder, lagts för högt och för långt inåt, hvarigenom sjöarna blifvit mycket för stora. Så ha t. ex. Sösjön, v. om Torrön, och Åkersjön, norr om Landösjön, ehuru de ligga ungef. 550 *m* ö. h. blifvit inneslutna inom Kall-issjöarna, hvilkas höjd varit 465—470 *m* ö. h. En stor del af »Ansättskollans» högplatå har förf. också oriktigt låtit täckas af samma is-sjö. Sammaledes går sjökonturen mellan Torrön och Landösjön i regeln för långt (stundom 5 *km* och mera) in. Genom korrektion af dessa och liknande fel torde Kall-issjöns yta reduceras med omkring 25, möjligen 30 %. Mindre afsevärda synas de topografiska felen i Änn-issjöns kontur vara. Såsom observanda för fortsatta undersökningar inom Storsjötrakten må vidare i detta sammanhang påpekas några topografiska konturfel hos förf:s Näld-issjö, ehuru väl de icke äro af natur att, såsom de nyss nämnda, afsevärdt förvanska sjöns utseende. V. om Hallen går sjöns kontur minst en half mil för långt åt öster. Åtminstone så långt som till byn Ähn vid Dam-ån har sjön nått. Mattmarhöjden har sannolikt och Rödeberget i Alsen samt Hofverberget i Berg säkert nått upp öfver Näld-issjöns yta. Högre än denna nivå räcka vidare flera höjder norr om Indalselven inom Häggenås socken, men såsom längre fram visas, har denna trakt sannolikt aldrig, och lika litet som förf:s hela 12 mil långa Hotagsfjord, tillhört Näld-issjöns stadium. Såsom en möjlighet må ock frambållas, att Landösjöns och Offerdals isfjorðar kommunicerat vester ut med Näld-issjön genom de nutida Kälpan- och Sul-sjöarnas dalstråk. Af längre fram anförda grunder synes detta mig särskildt antagligt beträffande den förra, om öfverhufvud förf:s strandmärken mellan Rönnöfors och Oldsjön hafva något med Näld-issjön att skaffa; ty denna har nog af isbrämet varit afspärrad från Landösjöns östra dalmynning.

Isbrämet's lägen. Det är utan vidare tydligt, att fastställandet i största möjliga utsträckning af de isdämda sjöarnas aflopp och aftappningsstadier just blir ett godt medel att bestämma formen på isbrämet vid olika smältningsstadier. Men å andra sidan måste man begagna sig af de redan förefintliga kvartärgeologiska data, som kunna ge en antydning om iskantens sannolika lägen, och från denna utgångs-

¹ Terrassbildningarna vid Finnsäter, som förf. förmodar tillhöra Stora Kall-issjön, hvars kontur därför dragits dit upp, ligga åtminstone något hundratal meter högre än denna sjös strandbildningar.

punkt planlägga undersökningarna af de isdämda sjöarna. Man bör — för att begagna förf:s uttryck, ehuru i en helt annan mening än förf. — lägga isgränsen *rent teoretiskt*, och derefter se till, hvarest de mest lofvande undersökningsfälten kunna vara att vänta.

Till en början är det då, såsom jag i föregående arbeten visat, berättigadt anse landisens afsmältning hafva försiggått på det sätt, att de högre fjellen och fjellkomplexerna blifvit förr isfria än närliggande lägre trakter. Det synes därför sannolikt, att landisens vestra begränsning vid ett visst skede bör hafva något så när följt eller nått intill fjelltraktens i topografien starkt framträdande afslutning mot öster. Isgränsen, sådan den blifvit lagd på förf:s första karta, är sålunda, då denna hänsyn tages till topografiens samband med afsmältningens förlopp, helt enkelt teoretiskt omöjlig. Vid den tid, då isen uti Undersåkersdalen nådde fram till trakten af Järpen, måste Sällsjö- och Oviksfjellen redan hafva varit isfria, så att iskanten, i st. för att hafva den syd-sydvestliga riktning, förf. gifvit densamma, gått i ost-sydostlig riktning och derefter följt Oviksfjellens östra sluttningar. Norra Dromsjön måste under sådana förhållanden hafva existerat redan vid det stadium, förf:s första karta afser att åskådliggöra. Ett faktiskt stöd därför ligger också deruti, att denna sjö, såsom jag i min uppsats om Dromsjöarna¹ visat, varit underkastad högst betydande nivå-vexlingar, som näppeligen kunna förklaras på annat sätt, än att den norr om ifrågavarande fjellkomplexer liggande istungan vid sitt successiva aftagande öppnat nya passhöjder och aflopp åt norr för denna Dromsjö. Deremot kan samma sjö — i alla händelser icke dess vestra del — hafva existerat under de förhållanden, förf. uttryckt på sin andra karta. Den måste då, såsom redan en blick på hans karta visar, hafva afrunnit till den minst 300 *m* lägre liggande Ottsjöns eller Hottösjöns dalgång.

Beträffande iskantens förlopp norrut från Lithen, så är äfven detta, såsom draget alldeles utan hänsyn till topografien, i hög grad oriktigt, och allra minst kan den någonsin hafva legat så, som förf. alternativt antydtt genom den punkterade linien. Närmare sannolika förhållandet hade då varit, om denna inbugtning åt öster blifvit vänd såsom en utbugtning mot vester, då väl isen ännu bör ha legat kvar på slättlandet, söder om det väldiga fjellmassivet öster om Torrön, ännu sedan detta blifvit blottadt. Afgörande bevis härför skulle tydligtvis Mjölkvattnets och andra mot söder från detta fjellområde utmynnande dalgångar gifva, om de vid undersökning befinnas ega strandbildningar efter isdämda sjöar.

Då förf. icke har meddelat någon enda observation till stöd för den stora Hotagsfjord, som han låter sammanhänga med såväl Stora Kall-issjön som Näl-d-issjön, så har man svårt förstå den tankegång, som dervid ledt honom. Möjligen har förf. till en början i förhoppning att finna något aflopp för sina issjöar vid öfre änden af Hotogens dalgång föranledts att låta dem sträcka sig åt denna trakt, men sedermera, när deras gränser redan blifvit utlagda, funnit ett

¹ Om märken efter isdämda sjöar etc. G. F. F. 14 (1892): 561.

sannolikare utlopp vid Storsjöns sydända, och då glömt af, att Hotogsfjorden ej vidare hade någon *raison d'être*. På grund af några iakttagelser från trakten af Indalselvans utlopp ur Storsjön håller jag för sannolikt, att iskanten vid ett mycket senare stadium än Nälid-issjöns nått fram till nordöstra änden af Storsjön, hvarför det är så mycket mindre anledning lägga iskanten för Nälid-issjön så som förf. gjort, eller att göra öppen förbindels emellan nämnda sjö och Hotagens dalgång. Snarast får man tänka sig, att iskanten vid Nälid-issjöns tid sträckt sig ungefär ifrån sydöstra änden af »Ansättskollan» i riktning åt Krokoms eller Östersunds Nälid-issjöns areal blefve under sådana förhållanden reducerad med 40 % eller knappast hälften af Werners i st. f. $\frac{4}{5}$ som förf. beräknat. En motsvarande reduktion skulle då också vara att göra beträffande Stora Kall-issjön, då iskanten vid detta stadium måste ha nått ännu längre åt vester.

Att iskanten ännu efter Nälid-issjöns aftappning nått fram ända intill Indalselvans utlopp ur Storsjön, synes mig frångå af följande omständigheter.

Vid Dvärsätt, mellan Tängs och Krokoms stationer, finnes en vacker af sand och flodgrus bestående, i Storsjön utskjutande plåtå, som höjer sig omkring 8 m öfver Storsjöns nuvarande yta. Då inga vattendrag finnas, som kunna tänkas i postglacial tid hafva aflagrat dessa bildningar, hvilkas natur af delta är otvetydig, så måste detta hafva skett framför isens bräm.¹ Materialets beskaffenhet ger ock vid handen, att aflagringen måste hafva skett i grundt vatten, hvarför Storsjöns yta ej vid denna tid kan hafva legat mycket mera än så öfver sin nuvarande nivå. Frågan, hvar Storsjön då haft sitt utlopp, skall längre fram vidröras.

Lokala glaciärer. Det är en fråga af ganska stort teoretiskt intresse, huruvida efter landisens afsmältning från Jemtlandsfjellen lokala glaciärer der förefunnits samtidigt med den österut kvarvarande sista resten af landisen. Det synes ju vid första betraktande sannolikt, att så länge ännu något af landisen fanns kvar öster om fjellen, dessa borde hafva befunnit sig under sämre klimatologiska vilkor än nu, att snögränsen därför bör hafva legat afsevärdt lägre än nu, och sålunda vilkoren bort vara gynsamma för bibehållande eller utbildning af lokala glaciärer inom de högre belägna fjellregioner, der t. o. m. under nuvarande förhållanden snön vanligen blir kvarliggande öfver sommaren och på ett par särskildt gynsamma punkter glaciärer finnas. Det är emellertid anmärkningsvärdt, att med ett eller annat tvifvelaktigt undantag, spår af sådana lokala glaciärer vare sig i form af refflor eller moräner icke blifvit påvisade. Utan att vilja bestrida möjligheten, att dylika framdeles kunna anträffas på särskildt gynsamma lokaler, tror jag dock på grund af mina erfarenheter från fjelltrakter, der jag varit i tillfälle att egna denna fråga uppmärksamhet, att lokala glaciärer, om de förekommit, varit ytterst sällsynta och obetydliga. Nu kan å andra sidan icke något tvifvel råda derom, att vid landisens afsmältning från fjellen mångenstädes i dessas

¹ Jfr. Geol. Beskr. Jemt. Län. S. G. U. Ser. c. 170, s. 80.

dalgångar och depressioner rester af landisen blifvit isolerade. Dessa måste då, i och med sitt afskiljande från landisen, hafva blifvit »döda» och sålunda ej öfvergått till rörliga lokala glaciärer; ty i sådant fall skulle spår och märken efter dem hafva blifvit vanliga och knapt kunnat undgå att uppmärksammas. Denna de isolerade landisresternas egenskap att bestå af död is synes i sin ordning vittna derom, att den inom deras region hopade snönederbörden under somrarna hunnit afsmälta, emedan de i annat fall skulle ha erhållit tillräcklig näring för att åtminstone till någon tid bibehållas såsom sjelfständiga glaciärer. Men för att snön skulle hinna under sommaren afsmälta under dylika förhållanden, synes man nästan vara tvungen förutsätta, att klimatet ej varit afsevärdt ogynnsammare än det nu är i samma fjelltrakter. Detta har, ända sedan jag först blef bekant med Jemtlands kvartära geologi, synt mig vara en nästan lika oundviklig som orimlig slutsats; och det har alltid förefallit mig gåtfullt, att inga märken efter lokala glaciärer kunnat påvisas med full säkerhet i dessa fjelltrakter.

Vid en några dagars vistelse i fjellen under Januari förra året riktades emellertid min uppmärksamhet på en del företeelser, som synas mig kunna till en viss grad förklara, hvarför under t. o. m. betydligt ogynnsammare klimat än det nuvarande lokala glaciärer icke kunnat uppkomma. Då dessa företeelser också äro af en viss betydelse för andra med de isdämda sjöarnas historia sammanhängande frågor, särskildt spörsmålet rörande omfattningen af det interglaciala skede, som representeras af de moräntäckta sedimenten i Östersundstrakten, begagnar jag tillfället att här med någon större utförlighet omnämna dem.

Topografien inom vestra Jemtlands fjelltrakter är utan tvifvel föga egnad för hopandet af snömassor tillräckligt betydande att alstra glaciärer. De merändels mjuka fjellformerna, flacka och vida dalarna och frånvaron af utpräglade snöreservoarer af större dimensioner göra, att snön icke kan hopa sig i större massor. Sedan nederbörd och snödrift fyllt de små och grunda fördjupningarna, drifver den snö, som ytterligare tillkommer, med fjellvindarna vidare, stundom antagligen många mil, innan den råkar på ett tillräckligt skyddadt ställe, der den hamnar. Om ej snön på sådant sätt blåste bort, skulle den säkert mångenstädes, t. o. m. under nuvarande klimat, kunna alstra glaciärer på ställen, der nu perenna och ganska betydande snöfält finnas. Man kan knappt utan att hafva varit med om en vinterstorm i fjellen göra sig en föreställning om den omfattning, hvari snödriften der förekommer. Ett par dagar förr än jag anlände till Storlien (d. 18 Jan.), hade ett temligen rikligt snöfall egt rum vid lugnt väder. Alla fjell voro helt hvita; knappt i någon skrefva syntes marken skymta fram. De stora sjöarna, såsom Änn och Storsjön, voro också snötäckta med dels nyfallen, dels äldre snö af 1 à 2 dm mäktighet. Följande dag inträffade vid omkr. 0° en sydvästlig snöstorm, som åstadkom en öfverraskande förändring i landskapets utseende. Den förut fallna snön blåste så fullständigt bort från fjellen,

att marken blef blottad i nästan samma utsträckning som på försommaren; och uppe på fjellvidderna kring Storlien fans icke så mycket snö, att man kunde färdas fram på skidor annat än i läsluttningar och i skyddade dalsänken, hvilka åter voro bräddfulla. Äfven från Änn och, som jag sedermera såg, från Storsjön hade snön till det mesta blåst bort, så att isen i stor utsträckning låg blottad. Då nu vindar från vest äro våldsammast ooh mest snöförande i dessa trakter, är det otvifvelaktigt, att en mycket stor, jag vill säga den alldeles öfvervägande delen af snönederbörden drifver bort från fjellen. En klimatförsämring, som ledde till rikligare snönederbörd och mindre afsmältning, skulle derför med endast någon bråkdel af sitt belopp influera på snöanhopningen i fjelltrakterna, då vindarna utgöra ett hinder för snöns tillväxt öfver det mått, den fyller redan under nu rådande klimat.¹

För närvarande uppfångas driftsnön till stor del i de skogstrakter, som utbreda sig öster om fjellen; men på de isdämda sjöarnas tid, då näppeligen någon skog fans, och då dessa sjöars på vintern istäckta ytor i hög grad måste ha befordrat snödriften, synes det sannolikt, att fjellområdenas nederbörd i ännu mycket större skala drifvits österut, så att den kunnat väsentligen bidraga till närandet af den öster om sjöarna vidtagande landisen. Under sådana förhållanden är det väl äfven möjligt — något som jag, innan jag blifvit uppmärksam på denna faktor, höll för osannolikt — att denna landis kunnat till följd af någon temporär klimatförsämring rycka framåt, utan att derför samtidigt förnyad glaciation i fjellen förekommit. Ett af de argument, som jag förut ansett tala emot de interglaciala, eller rättare intraglaciala, sedimentens på Frösön tolkning på sådant sätt, som nu G. A. tydt dem, är derför, om de ofvan framhållna synpunkterna äro riktiga, icke vidare bärkraftigt.

Det skulle i flera afseenden vara af stort intresse att få frågan, huruvida lokala glaciärer saknats i vestra Jemtland efter landisens försvinnande från fjellen, genom undersökning af väl valda lokaler säkert afgjord. En bland de enligt min mening bäst bevisande, som på samma gång är lätt tillgänglig, vore dalsänkan sydost från Åreskutans högsta topp; denna sänka har i sin öfre ända ett stort, perenn snöfält, som på grund af sitt skyddade och i öfrigt lämpliga läge bättre än de flesta borde egna sig att alstra en lokal glaciär under klimatiförhållanden, som vore afsevärdt sämre än de nutida. Om sökandet efter spår af en lokal glaciär där gäfv, såsom jag efter ett kort besök för många år sedan har anledning förmoda, negativt resultat, torde man vara berättigad sluta, att icke heller på andra ställen i Jemtlands fjelltrakter lokala glaciärer funnits, vare sig på de isdämda sjöarnas tid eller senare. En annan lokal må emellertid också påpekas såsom t. o. m. ändå gynsamare. Vid nordvestra foten af den sydvestligaste af Bunnerstötarne (»Tjallingklumpen»)

¹ Det kunde t. o. m. inträffa, att klimatförsämringen verkade i alldeles motsatt led under vissa förhållanden, i det att snön vid mildare vintertemperatur kunde på grund af sin större klibbighet vara mindre utsatt för att bortblåsas.

finnes, nedgående i en liten tjern, ett stort snöfalt eller möjligen rudiment till en glaciär, som borde på sensommaren, då snön reducerats till ett minimum, studeras ur denna synpunkt.

Om de isdämda sjöarnas aflopp. Då topografien är så litet känd, och då derjente isbarriärens lägen vid de olika stadierna ännu är så outredd, att såsom jag i det föregående visat, sjöarnes areal och gränser måste blifva i hög grad osäkra, är det tydligt, att läget af deras aflopp måste blifva mycket hypotetiskt. G. A., som nog öfverskattat tillförlitligheten af sina kartor och ansett svårigheterna med sjöarnas begränsning vara mindre än de verkligen äro, har af dessa anledningar beträffande afloppen råkat in i vissa svårigheter, hvarur han icke funnit annan utväg än antagandet, att sjöarna i många fall afrunnit öfver landisen, af densamma kvarlemnade rester eller lokala glaciärer. Fränsedt den omständigheten, att några positiva bevis ej blifvit anförda för att dylika lokala glaciärer öfverhufvud taget existerat, utan tvärtom erfarenheten pekar i alldeles motsatt riktning, är det emellertid osannolikt, för att icke säga otänkbart, att dessa sjöar, som haft så konstanta nivåer och tillräcklig varaktighet att vid sina stränder efterlemna väldiga deltabildningar, accumulations- och erosions-terasser, skulle hafva afrunnit öfver isbarriärer. Om därför icke på annat sätt ett sannolikt aflopp kan erhållas för förf:s sjöar, så ligger det väl närmast till hands antaga, att detta beror på en oriktig läggning af den dämmande landisens gränser.

Beträffande Änn-issjön finnes nog ingen annan möjlighet, än att dess aflopp gått genom passet vid Storlien. Passhöjden der stämmer åtminstone inom tio meter när med sjöns forna nivå vid Renfjellet och Undersåker, och de lösa aflagringarnas beskaffenhet vid Storlien pekar äfven i samma riktning. Deremot är icke topografien sådan, att någon sannolikhet finnes för ett aflopp åt Anjan eller Kallsjön.

Största intresset knyter sig till frågan om Kall-issjöns aflopp. Alla möjligheter äro uteslutna, att detta skulle hafva legat på något annat ställe än NV. om Anjan, såsom jag först förmodat¹ och G. A. genom mera detaljerade iakttagelser vid Sandsjönäset ytterligare styrkt. Svårigheten ligger blott deri, att passhöjden är omkring 20 m för låg. G. A. har omnämnt min tillfälligt framkastade hypotes om olikformig nivåförändring såsom förklaring till differensen mellan passhöjden och Kall-liniens höjd. Sedan jag nu emellertid studerat det af G. A. hopbragta observationsmaterialet, som synes gifva vid handen, att icke några så betydande olikformigheter i nivåexlingarna förekommit inom Kallsjöområdet, förefaller mig hypotesen mindre sannolik, om också ingen bättre för närvarande torde kunna uppställas.

Det bör likväl anmärkas, att Kall-linien icke säkert når så mycket högre än passhöjden, som af G. A:s karta kunde slutas. För det första är, på grund af de förhållanden, hvarunder höjdsiffran 477 vid Anjan bestämts (G. A. s. 72), mycket möjligt, att den är felaktig med mycket mer än de 5 m, som förf. anger, hvarförutom det är möjligt att den, såsom en lokal bildning, ej tillhör Kall-linien. Med

¹ Geol. Fören. Förh. **17** (1892): 578.

en »andra klassens barometer» och flera timmars tidsförlopp för afvägningen kan nog felet blifva mycket större, som också G. A:s korrektion af min för linien i Offerdal under liknande förhållanden gjorda approximativa bestämning visar (jfr s. 69 hos G. A.). För det andra refererar sig den af mig erhållna, rätt goda höjdsiffran vid Torrön — 487 m^1 — nog icke till Kall-issjön, utan till ett tidigare stadium, då Torröns bäcken var afspärradt i söder af landisen och dess vatten tog sitt aflopp åt nordvest genom Grönningen och Insa med en passhöjd af omkr. 498 m^2 . Emellertid blir det i alla fall en differens mellan passpunkten vid Sandsjönäset och linierna i norra delen af Kallsjön på väl 20 m , en skillnad som, om den berodde på olikformig nivåförändring, skulle representera en gradient af $1 : 2000$. Detta är visserligen ej ett större mått på olikformighet i nivåförändringar, än man mångenstädes eljest eger inom det Skandinaviska höjningsområdet, men likväl större än man här kunda hafva anledning vänta, då G. A:s bestämningar af strandmärkenas höjd inom andra delar af kartområdet icke synas vittna om dermed jemförliga, eller ens säkert märkbara olikformigheter i höjningen. Den närmaste möjligheten måste likväl tillsvidare, och om icke en förnyad granskning af trakten NV om Anjan kan gifva något nytt uppslag, anses ligga uti en härstädes jemförelsevis stor och med de geotektoniska förhållandena snarast i samband stående olikformighet i nivåförändringarna. Innan jag ingår på nivåförändringarna i öfrigt, må ännu sjöarnas aflopp på de senare stadierna vidröras.

Under det att de isdämda sjöarna inom kartområdet vid föregående stadier hade sitt aflopp mot vester, befann sig helt säkert, såsom ock G. A. med någon reservation anser, på nästa tydligt markerade stadium — Näld-issjöns stadium — afloppet vid Storsjöns södra ände. Denna förändring i afloppet från vestligt till sydvestligt inträffade, när isens afsmältning i söder blottat passhöjden mellan Storsjön och Ljungan. Den ger sig också tillkänna uti de isdämda sjöafgringarnas beskaffenhet vid Storsjöns södra ände. Sedan nu G. A:s undersökningar så väsentligen ökat materialet till kännedomen särskildt af 410 m nivåns utbredning, skulle de mäktiga dels af morän, dels af strandgrus täckta issjösedimenten och strandbildningarna vid Storsjöns södra ände förtjena ett mera detaljeradt studium. Såsom lokaler värda undersökning må i främsta rummet framhållas 1) Hofverberget, vid hvars fot J. JÖNSSON redan 1885 och på hvars högre delar jag sedermera sett strandbildningar, hvilkas höjd dock icke blifvit tillfredsställande bestämd; 2) sträckan mellan Hofvermo³ och Galhammar, der mäktiga issjösediment af sand och lera nå till en höjd af mer än hundra m öfver Storsjön, och der vackert strand-

¹ Denna siffra torde kunna vara något för låg, då Torröns höjd ö. h. enligt mina barometerberäkningar sannolikt är några m högre än kartans siffra 400, hvarifrån jag utgått.

² Enl. norska topogr. kartan, hvars höjdsiffror dock ofta i dessa trakter äro mindre exakta.

³ Norr om Hofvermo förekommer strandgrus på en ännu lägre nivå, möjligen omkr. 60 m öfver Storsjön.

grus (delvis dock moränliknande och af JÖNSSON uppfattadt såsom morän) betäcker dessa sediment enligt observationer af HEDSTRÖM; 3) sand- och grusaflagringer på omkr. 120 *m* h. ö. Storsjön vid byn Östberget SO om Berg, hvilka jag med någon tvekan 1892 ansåg såsom isdämda aflagringer; 4) de af mig från sträckan mellan Rörön och Hackås beskrifna af morän täckta aflagringer, och 5) strandgrus och elfgrus m. m., som i stor utsträckning observerats af mig i dalgången mellan Berg och Åsarne. der sjöns aflopp tydligen måste ha gått fram. Dessa sistnämnda bildningars natur och betydelse för frågan om de centraljemtska issjöarnas historia insåg jag icke då, utan försökte, ehuru utan framgång, ställa dem i samband med strandbildningar på de stora höjder, öfver hvilka landsvägen mellan Åsarna och Klöfsjö går fram. Dessa senare torde emellertid, lika litet som de i Vemdalen och sandsedimenten vid Rätan, hafva tillhört sjösystem, som sammanhängt med de centraljemtska.

Afloppen under de två på ungefär 360 och 330—340 *m* h. ö. h. markerade stadierna, som G. A. anser hafva sannolikt gått öfver den sista, i öster kvarliggande landisen, torde numera, då en god topografisk karta öfver trakten kring Östersund är utkommen, jemförelsevis lätt kunna fastställas. För min del håller jag det alldeles oantagligt, att de gått öfver isen. Då denna längst har legat kvar framför och spärrat Storsjöns nuvarande utlopp, följer, om hänsyn tages till topografien, såsom själfklart, att isens tillbakaryckande från trakten kring norra Näkten och Locknesjön öppnat de passhöjder, hvarigenom sänkningen till nyssnämnda nivåer skett. På landspännet mellan Brusfloviken och Locknesjön finnes också strandgrus eller annat ursköljdt grus, som just torde tillhöra 330—335 *m* stadiet.

En ännu lägre nivå, då vattnet redan afrann åt Indalselven, öster om Krokom, representera de i det föregående omnämnda sedimenten vid Dvärsätt. Ett ännu senare stadium uti isens afsmältning, då Storsjön redan fått sitt nuvarande utlopp, kan man spåra i sandsedimenten vid Härkan, mellan Lith och Häggenås. Med isens ytterligare tillbakaryckande blef den sista återstoden af de isdämda vatten, som förekommit i Hotagens dalgång, aftappad. Om denna dalgångs issjöar någonsin sammanhängt med Storsjön i dennas senaste isdämda stadier, är oafgjordt, men då det på grund af iskantens lägen, enligt hvad förut visats, icke kan hafva förekommit under Näld-issjöns tid, synes topografien hafva lagt hinder i vägen för kommunikation på senare stadier.

Om strandmärkena och issjösedimenten. Vid hvarje undersökning och uppspårande af märken efter forntida vattenytor ligger vikt uppå ett skarpt särskiljande af olika slags strandbildningar. De forna isdämda sjöarnas strandlinier afvika emellertid från de marina och de vid vanliga sjöstränder bildade i flera hänseenden, som göra ett sådant särskiljande svårt och på samma gång försvåra deras tydning. Exempel härpå finner man flerstädes i G. A:s uppsats, liksom i äldre arbeten öfver isdämda sjöar. Då sålunda G. A. tolkar sandplatan vid Mörsil, vid hvars instängda läge någon afsevärd erosion af vågor

näppeligen kan ha egt rum, såsom »möjligen bildad af eroderande vågor», de på åtskilliga ställen under liknande förhållanden i terrassbranterna framstickande klipporna och på terrassytorna liggande blocken såsom frisköljda af vågorna, den c:a 80 m breda sandplattan norr om Ytteroldsjön (sid. 73) såsom en strandvall, grusaccumulationerna på Östbergets vestsida såsom erosionsterrass o. s. v., så synes det, som om förf. icke tillräckligt studerat strandmärkenas natur och bildningsbetingelser. Samma intryck får man äfven af den (sid. 59) föreslagna nomenklaturen, som alldeles negligerar de af DE GEER och andra för strandbildningar begagnade och redan i literaturen inkomna termerna. Både derigenom och sedd i och för sig åstadkommer förf:s terminologi konfusion. Ännu större blir förbistring, derigenom att förf. dessutom i texten begagnar en del andra olämpliga termer t. ex., terrassens *rygg* (sid. 67), terrassplanets öfversta *kam* (sid 74), hvilkas verkliga betydelse icke klart framgår af beskrifningen. Om man enligt DE GEERS förslag¹ med *krönet* betecknar den högst belägna delen af terrassmaterialet, hvilket, då detta är af finare beskaffenhet, betecknar den forna vattennivån och företrädesvis i sådant fall bör afvägas; med *ytan* den vanligen utåt sakta sluttande öfre ytan, hvars höjd är oväsentlig; med *kanten* ytans yttre avslutning, hvars höjd äfvenledes vanligen är oväsentlig; med *branten* den nedanför accumulationsterrassernas och ofvanför erosionsterrassernas yta vidtagande brantare sluttningen (»hafbacken» i förra fallet och strandbrinken i det senare); samt med *foten* det af erosionsterrassernas brant och yta bildade »haket», som just markerar vattenytan, så undgår man, då derjemte terrassens natur angifves, lättast förvexlingar och misstag.

Det är emellertid en ofta i fjelltrakterna förekommande företeelse, att accumulationsterrassernas krön ligger åtskilliga, någon gång ända till 10 m öfver den vattenyta, vid hvilken de blifvit aflagrade, hvarför man lätt kan begå fel på flera meter vid fastställandet af sjöns nivå, om man utan vidare refererar densamma till dessa terrassers krön. De flesta kraftigt utbildade terrasserna, såsom exempelvis Tottens, Vikens, Björnänges och Husås grusaccumulationer vid Åreskutan, Dromskårans vid norra Dromsjön och antagligen en del andra, af G. A. omnämnda, äro af sådan beskaffenhet. De äro snarast att betrakta såsom dejektionskäglor aflagrade, der de vid vårflöden ansvällande fjellbäckarna aflastat sitt medtransporterade och föga sorterade material, när de mynnat ut i dalbottenarna, de isdämda sjöarna eller möjligen i vissa fall på då ännu i dalen kvarliggande glaciäris. Uppkomsten af sådana dejektionskäglor vid de isdämda sjöarna kan hafva befordrats dels derigenom, att dessa vid vårflödena kunnat vara ännu isbetäckta, i hvilket fall de kunnat förhålla sig som en fast dalbotten, dels derigenom att normala deltasediment förut afsatt sig, på hvilka då dejektionskägorna kunnat uppbyggas. Vid nutida fjellbäckars utmynnande på flackare dalbotten, t. ex. flerestädes vid Åresjön, finner man dylika dejektionskäglor under pågående bildning, och man är der i godt

¹ Geol. Fören. Förh. 10 (1888): 374, noten.

tillfälle se, huru deras krön kan ligga flera meter öfver den sjöyta, till hvilken de referera sig. De på flera — 7 eller 8 — nivåer uppträdande, genom sina starkt sluttande plan karakteriserade accumulationsterrasserna i Åredalen äro till det mesta af detta slag. De äro därför mindre lämpliga än andra strandbildningar för bestämmande af de isdämda sjöarnas nivåer, såsom jag förut visat beträffande Tottens terrass, som med sitt krön ligger omkr. 10 *m* öfver den normala linienivån¹ (= G. A:s Kall-issjö). Det är ofta icke lätt att afgöra, huruvida den forna vattenytan legat närmare i nivå med krönet, eller med kanten på dylika terrasser; dock tror jag, att kantens höjd i dessa fall vanligen ger ett rättigare mått på den forna vatten-nivån än krönets. Anledningen till uppkomsten af en tydligt framträdande *kant* i dessa dejektionskäglor, hvarigenom deras terrassartade utbildning markeras, kan antingen ligga i en vid lägre nivå uti käg-lan försiggående erosion, eller också, något som uti här afhandlade bildningar torde ofta hafva förekommit, uti en sättning af käg-lan genom smältning af den is, hvarpå den till någon del ursprungligen kan hafva lagrats.

Grusaccumulationer af ofvan beskrifna slag träffas mångenstädes i fjelldalar och sluttningar, der tydliga strandbildningar i öfrigt ej förekomma. Enstaka sådana förekomster bevisa, äfven om de uppträda på ungefär samma nivå, icke tillvaron af större isdämda sjöar, då de lätt kunna bildas alldeles lokalt, der en fjellbäck för material ned i en af glaciär upptagen hufvuddal eller afstängd liten issjö. Af G. A:s observationer synas särskildt de vid Anjan (=Anjelinien och 480 *m* linien) kunna tolkas såsom lokala bildningar af detta slag, då de icke på andra ställen vid Anjans stränder kunnat observeras och dertill, om G. A:s tydning af desamma vore riktig, förutsätta, att den hypotetiska Anje-issjön skulle ha egt aflopp öfver isen.

Utan att vidare ingå på de isdämda sjöarnas strandbildningar med hänsyn till de faktorer, som vid deras utdanande kunna hafva spelat in, må här tilläggas, att de hos nästan alla författare, som sysselsatt sig med terrassbildningarna i fjellen, såsom HANSEN, SVE-NONIUS, RAMSAY och äfven förf., förekommande uppgifterna om terrassernas moränartade material och deras tydning på grund deraf såsom erosionsterrasser i morän torde behöfva underkastas en närmare granskning. Det synes mig nämligen enligt senare vunnen erfarenhet, som om ifrågavarande bildningar i *många fall* skulle vara accumulationer af ungefär samma karakter som de ofvan afhandlade, ehuru materialets ofta föga sorterade beskaffenhet ger dem en viss likhet med moränbildningar. Någon gång torde det ock befinnas, att sido-

¹ Då G. A. (sid. 68) med ledning af en fotografi söker bestämma linienivåerna vid Totten, så kan han, dels emedan han utgår från ett oriktigt höjdvärde för Tott-terrassen, dels icke vet huru fotografien är horisonterad, icke påräkna särdeles tillförlitliga resultat. Den »vackra öfverensstämmelsen» är således nog en ren tillfällighet. Hela proceduren var för öfveigt obehöflig, då jag förut angifvit såväl Tott-terrassen som den 40 *m* deröfver liggande, i verkligheten ganska otydliga terrassens höjd. (Jfr. G. F. F. 17: 578).

moräner på grund af sitt något så när horisontela förlopp längs fjellsidorna missuppfattats såsom strandbildningar.

Rörande de finare issjösedimenten, skiktad och hvarfvig sand, sandig lera och lera, meddelar G. A. en del nya iakttagelser. Af särskildt intresse är, att de i dessa, liksom i den af morän täckta leran på Frösön och i åtskilliga nutida lerafflagringar, förekommande slingrande spåren visas härröra af mygglarver. Afbildningar af regelbundet skiktade prof meddelas äfven, men derigenom att figurerna blifvit upp- och nedvända, gifva de oriktig föreställning om årsskiktens byggnad.¹

De af mig beskrifna moräntäckta aflagringarna på Frösön anser förf. kunna parallelliseras med de nämnda issjösedimenten och vara afsatta i Näld-issjön eller Stor-issjön. Moränbetäckningen skulle då bero på ett jemförelsevis litet framryckande af landisen, sedan den förut dragit sig tillbaka öster om Storsjöområdet. Ehuru jag numera och af grunder, som redan i det föregående delvis blifvit vidrörda, icke anser det osannolikt, att dessa moräntäckta sediment representera en mindre oscillation uti landisens utbredning och i klimatet, än jag i min första uppsats om detta ämne höll för troligt, så kan jag likväl icke obetingadt ansluta mig till förf:s tydning. De slingrande spåren kunna heller icke vara något bevis för deras parallellisering med de icke moräntäckta issjösedimenten, då sådana slingrande spår ju äro vanliga både i marina och i andra nutida leror, som bildas under vida bättre klimatförhållanden än de på de isdämda sjöarnas tid rådande. Vidare är det egendomligt, om G. A:s tydning är riktig, att just i de sediment, som afsatt sig närmast intill iskanten och blifvit moräntäckta, flera mossarter och andra organiska rester blifvit funna, under det att icke i de af morän obetäckta issjölerorna, ehuru de blifvit uppmärksammade af en för sådana företeelser så skarpsynt observator som G. A., några dylika organiska rester blifvit sedda. Huru emellertid det slutliga resultatet af en på hithörande frågor riktad undersökning må utfalla, skall det helt säkert blifva af ganska stort allmänt kvartärgeologiskt intresse; och det är önskligt, att dessa bildningar blifva ur den af G. A. framhållna synpunkten beaktade vid en kommande detaljutredning af de isdämda sjöarnas strandbildningar omkring nordöstra delen af Storsjön, för hvilken trakt man numera har godt kartografiskt underlag.

Nivåförändringarna. Det synes framgå af G. A:s höjdsiffror för strandbildningarna, att någon märkbar olikformighet i jordskorpans rörelser efter istiden icke inom denna centrala del af det skandinaviska höjningsområdet skulle hafva förefunnits. Detta] är så mycket mera öfverraskande, som östligaste Jemtland dock höjt sig minst ett 60-tal *m* mera, sedan det blef isfritt, än trakten strax v. om riksgränsen (vid Meraker), sedan isen afsmält derifrån. Jag säger *minst* 60 *m*, ehuru höjdskilnaden mellan bådas M. G. möjligen

¹ Uppgiften sid 61 om 16—20 *cm* och sid. 66 om 0.3—0.4 *m* tjocka årsskikt torde bero på tryckfel, då skikten näppeligen i regeln blifva starkare än några få *cm*.

icke fullt när detta belopp. Alldenstund isen långt förut afsmält i vester och landsänkuingen, då isen ännu nådde fram till de norska fjordarna, redan uppnått sitt maximum, måste man nemligen hålla för sannolikt, att högsta M. G. vid Meraker redan blifvit åtskilligt upplyftad öfver hafsytan, innan landet i östra Jemtland blef isfritt och högsta M. G. der kom till utbildning. Inom den del af det mellan Meraker och östligaste Jemtland liggande området, som innesluter G. A:s höjdbestämmingar och strandlinierna, skulle man under sådana förhållanden ha att vänta sig en höjddifferens mellan de östligaste och vestligaste, en och samma sjöyta representerande strandmärkena på åtminstone ett 30-tal *m*, om isobaserna mellan Meraker och östra Jemtland, alltså mellan 200 och 260 *m* isobaserna, hade något så när lika intervaller. Nu har emellertid G. A. icke funnit någon nivå-skilnad mellan de östligaste och vestligaste observationspunkterna för issjöarnas strandmärken; utan på en 7 mils sträcka, som synes gå ungefär i gradientens riktning, ligga Stora Kall-issjöns linier på samma höjd (vestra delen af Kallsjön 460 *m* och Offerdal—Alsen 462—463 *m*), under det att man, enligt hvad nyss sagts, skulle vänta omkr. 30 *m* högre värden för den senare trakten; sammanlunda är förhållandet med Näld-issjöns strandbildningar efter en ännu längre sträcka, inom hvilken nivå-skilnaden kunde väntas belöpa sig till omkr. 40 *m*. De funderingar, G. A. å sid. 54—55 framlägger beträffande denna sak, äro icke i ringaste mån egnade att klargöra frågan, då det tydligtvis icke, såsom G. A. menar, gäller det inflytande höjningens olikformighet *under sjöarnas tillvaro* kan hafva utöfvat på strandliniernas utbildning, utan den lutning linierna skulle hafva erhållit *efter sjöarnas aftappning* genom den olikformiga höjning, det Skandinaviska området sedan dess bevisligen undergått.

Den slutsats, som kan dragas deraf, att de stora isdämda sjöarnas strandlinier äro horisontella, under det att M. G:s höjd närmast vester och öster om dessa sjöar differerar med cirka 60 *m*, synes endast kunna vara *en*, såvida båda premisserna äro riktiga, och den skulle blifva, att denna olikformighet i höjningen, belöpande sig till 60 *m*, icke är fördelad öfver hela området, utan att den är åtminstone med större delen af sitt belopp begränsad inom en smal zon utanför de isdämda sjöarnas region, så att denna höjt sig så likformigt inom sina olika delar, att någon hittills påvisbar lutning hos dess strandlinier ej uppkommit. På grund af flera omständigheter, som vid annat tillfälle torde komma att framläggas i ett annat sammanhang, håller jag det för sannolikt, att just en sådan zon framlöper ungefär längs östra silurgränsen uti Jemtland och vidare norrut fortsätter förbi de stora sjökedjornas nedre ändar. På östra sidan af denna zon kan höjningen hafva varit åtskilliga tiotal större än på den vestra. Om, såsom möjligt är särskildt vid Storsjöns södra ände, de isdämda sjöarna sträckt sig öfver denna zon in på det mera höjda området i öster, skulle ett detaljeradt följande af deras strandbildningar kunna lenna direkta bevis för denna af andra grunder sannolika olikformighet i höjningen. Detta vore af så mycket större betydelse att

uppmärksamma, som i andra delar af vårt land, der höjningens olikformighet konstaterats medelst marina gräusens höjdvärden, man i allmänhet icke kan erhålla observationspunkter inom de af yngre formationer upptagna områden, som, enligt hvad isobasernas lopp (t. ex. kring Venern och Vettern) visa, höjt sig mindre än angränsande urberg. Kunde man detta, skulle det kanske visa sig, att de kvartära rörelserna i jordskorpan till sitt belopp differerade mest på ömse sidor om formationsgränser eller gamla dislokationslinier. Tydligtvis skulle de nutida långsträckta sjöar, som sträcka sig öfver sådana geotektoniska gränslinier, kunna väntas genom sina strandbildningar lemna bidrag till besvarandet af detta spörsmål, och ur den synpunkten måste eftersökandet af höjda eller sänkta postglaciala strandmärken vid de stora norrländska sjöarna, som genom sin utsträckning ungefär i gradientens riktning särdeles väl lämpa sig därför, vara önskvärdt och minst lika upplysande som de isdämda sjöarnas strandlinier.

Ehuru det icke synes mig tillräcklig anledning betvifla riktigheten af G. A:s resultat beträffande horisontaliteten i stort sedt af den forna Kall-issjöns och Näld-issjöns strandlinier, då jag funnit, att åtskilliga äldre observationer af mig naturligt låta inränga sig i hans liniesystem, och hans resultat dessutom stöder en uppfattning af nivåförändringarna i det inre af Norrland, som jag af helt andra grunder funnit antaglig, bör det likväl framhållas såsom egendomligt, att icke denna olikformighet i höjningen på omkr 60 *m* med åtminstone någon märkbar del af sitt belopp — om man nu bortser från den tvifvelaktiga frågan angående passhöjden vid Anjan — drabbat det af dessa isdämda sjöar upptagna området, allrahelst som detta har en mycket vexlande geologisk byggnad. Man är under sådana omständigheter frestad framkasta såsom en möjlighet, att G. A., som tydligtvis under fältarbetena icke reflekterat öfver det inflytande nivåförändringarnas olikformighet kunnat ha på strandliniernas nutida höjd, refererat observationer, som tillhöra samma lutande liniesystem till olika sjöytor, eller att han, utgående från liniernas horisontalitet såsom gifven, kommit att företrädesvis eftersöka linierna på vissa bestämda nivåer och, då här ifrågavarande strandbildningar äro mycket vanliga, råkat finna sådana på flera skilda punkter inom de nivåer, som blifvit mest uppmärksammade. Om man nu bortser från för:s tre högsta och två lägsta nivåer (tab. sid. 75), som representeras af endast få observationer af för denna fråga tillräcklig noggrannhet och näppeligen, hurudana nivåförändringarna än hafva varit, kunna hänföras till andra säkrare fastställda stadier, så återstå till pröfning närmast Kall- och Näld-issjöns linier. Beträffande dessa torde observationerna från Oldtrakten böra i detta sammanhang lemnas ur räkningen, då de kunna vara behäftade med afsevärda fel och möjligen tillhört mera lokala sjöar. De återstående till Näld-issjön räknade observationerna äro visserligen få, men de tillhöra dock en ganska utpräglad nivå, som endast med några få meter eller blott inom observationsfelens gränser är densamma vid norra

delen af Kallsjön, i Offerdal och på Frösön. Mina egna iakttagelser från södra delen af Torrön, sundet vid Anjan och Östberget på Frösön stämma fullständigt med G. A:s resultat;¹ men jag vågade icke hänföra dem till en och samma sjöyta, emedan observationspunkterna lågo så vidt skilda (c:a 10 mil) och det syntes mig osannolikt, att på en så lång sträcka icke en märkbar olikhet i nivåförändringen borde ha egt rum. Sedan nu emellertid G. A. genom noggrann bestämning af 410 *m* linien i Offerdal, på hvilken jag erhållit ett felaktigt höjdvärde, fått fram samma nivå der, synes mig G. A:s uppfattning af Näld-issjöns strandlinier såsom horisontela sannolik. Ännu mera måste detta gälla om Kall-issjöns linie på c:a 465 *m*, som är ännu tydligare markerad och blifvit med större noggrannhet bestämd på ett flertal punkter. Dessa resultat af förf:s arbete synas mig vara af ett ganska stort teoretiskt intresse, då de tyda på egendomliga anomalier i höjningens förlopp inom de centrala delarna af Skandinavien.

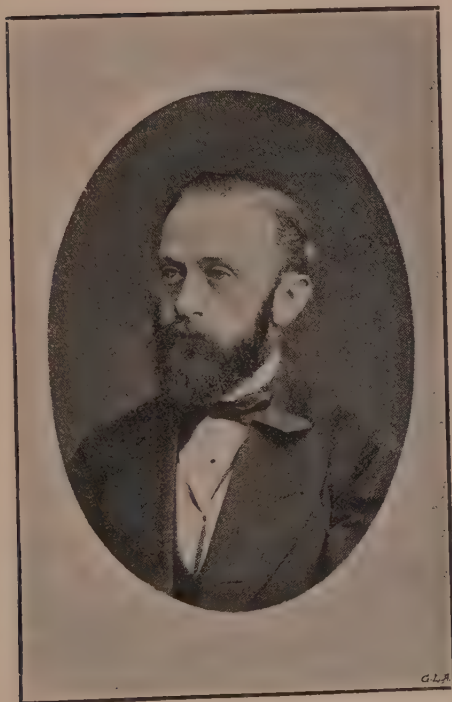
Jag har i föregående framställning möjligen blifvit väl vidlyftig, och någon torde i densamma finna väl mycket teoretiserande och många till utseendet småaktiga anmärkningar mot det arbete, som gifvit anledning till denna uppsats. Jag underskattar emellertid på intet sätt värdet af G. A:s undersökning, utan är den förste att erkänna vigten af de bidrag, han lemnat till tydningen af de isdämda sjöarnas historia. Mitt inlägg har afsett att framhålla en del af förf. mindre beaktade synpunkter, hvilkas förbiseende i vissa fall föranledt felaktiga resultat. De, som framdeles komma att arbeta på detta viktiga och lofvande undersökningsfält, torde hafva någon fördel af dessa rader såsom kommentar till G. A:s arbete och torde derigenom undgå en del missgrepp i planläggandet och utförandet af sin undersökning.

¹ Genom räknefel har G. A. uppgifvit strandbildningarna på Östbergets vestsida till 108 *m* öfver Storsjön i st. f. 118 (120 *m* enligt min bestämning), hvilket såsom möjligen vilseledande för dem, som komma att följa denna nivå i Storsjötrakten, bör påpekas.



BERNHARD LUNDGREN.

Minnesteckning.



Bernhard Lundgren

Vid innevarande års början bortgick från det vetenskapliga arbetsfältet en man, som, så anspråkslös han än syntes gå sin väg genom lifvet, dock lämnat en betydande insats i den geologiska forskningen inom vårt land under de sista tre årtiondena, professor **BERNHARD LUNDGREN.**

Tillspord om jag för Geologiska Föreningens Tidskrift kunde åtaga mig att skriva hans minnesruna, ansåg jag mig på grund af det förhållande, hvori jag mer än trettio år stått till den döde, icke böra vägra, ehuru jag väl visste, att en knapp och af mångahanda göromål splittrad tid stod mig till buds för utförandet. Denna omständighet må, så långt den kan, gälla som ursäkt för de brister, läsaren säkert skall finna i det följande.

SVEN ANDERS BERNHARD LUNDGREN föddes i Malmö den 19 februari 1843 inom en aktad borgerlig familj. Sedan han genomgått läroverket i sin födelsestad, blef han student i Lund höstterminen 1860. Han studerade sedan flitigt de ämnen, som den tiden förekommo i examen för filosofiska graden, men af sin håg för naturvetenskaperna manades han att inom deras grupp välja sina hufvudämnen. Sålunda vannlade han sig med ifver om botanik och zoologi och förvärfvade äfven i kemi goda kunskaper. Geologi hade då ännu icke inträddt som eget ämne i den filosofiska fakultetens examina, men geologiska föreläsningar höllos sedan början af 1860-talet af N. P. ANGELIN, som då innehade en rörlig adjunktur i paleontologi vid universitetet. Om jag icke tager allt för mycket miste, började LUNDGREN vårterminen 1862, samtidigt med författaren af denna minnesteckning, åhöra ANGELINS föreläsningar. Denne skarpsynte forskare var dock icke synnerligen lycklig som föreläsare, och större nytta än af hans föredrag i katedern drogo vi af det enskilda umgänget med honom och särskildt däraf, att han lät oss deltaga i bestämmandet och ordnandet af universitetsmuseets paleontologiska samlingar, hvilka förut till stor del legat obestämda. Visserligen flyttade ANGELIN redan 1864 till Stockholm för att öfvertaga vården om riksmuseets nyinrättade paleontologiska afdelning, men universitetet hade då fått en annan ledare af de geologiska studierna i d. v. zoologie adjunkten O. TORELL, sedermera (1866) tillika e. o. professor i geologi. Om det lifliga intresse för denna vetenskap, som professor TORELL förmådde väcka och underhålla i Lund, vittnar det faktum, att af de trettioen unga män, som den 7 juni 1865 promoverades till filosofie doktorer, tre hade skrivit sina

gradual-afhandlingar öfver geologiska ämnen. Bland dessa var LUNDGREN. Sedan han hösten 1864 aflagt filosofie-kandidat-examen, försvarade han följande vårtermin en afhandling med titel: »Bidrag till kännedomen om Saltholmskalkens geologiska förhållande.»

Under september månad 1865 åtföljde LUNDGREN professor E. HÉBERT från Paris på en geologisk resa genom Skånes mesozoiska trakter. Denna färd, hvori jag äfven någon tid deltog, blef för LUNDGREN af vikt i flera hänseenden: under den fick han sin första öfversikt öfver det område, hvars geologi sedan skulle bli föremålet för hans viktigaste undersökningar; exkursionerna tillsammans med HÉBERT, hvilken allmänt erkändes som Frankrikes främste stratigrafiske geolog, voro i hög grad lärorika; HÉBERT var dessutom en mycket vänsäll man, och vid de upprepade besök, LUNDGREN sedermera gjorde i Paris, rönt han icke blott från dennes sida ett tillmötesgående, som på alla sätt främjade hans studier, utan han fann äfven i hans älskvärda familj ett angenämt umgänge.

Under den följande tiden fortsatte LUNDGREN sina geologiska studier, och sedan han utgifvit och försvarat en ny afhandling, förordnades han i juni 1867 till docent i paleontologi. Detta år blef af särskild betydelse för geologiens studium i Lund därigenom, att de geologiska samlingarna, som dittills varit dels inordnade bland de zoologiska, dels inpackade, nu fingo sin egen lokal. Följande år utbröts, på förslag af professor WAHLGREN, den geologiska institutionen fullständigt från den zoologiska. Dess förste intendent blef professor TORELL, men sedan denne 1871 afflyttat till Stockholm såsom tillförordnad chef för Sveriges Geologiska Undersökning, uppdrogs åt LUNDGREN att vara föreståndare för den geologiska institutionen samt efter 1873 års början att upprätthålla undervisning och examination i geologi. I november 1873 utnämndes han till e. o. adjunkt i geologi med bibehållande af samma uppdrag, och sedan riksdagen beviljat anslag för upprättande af en e. o. professur i geologi vid Lunds universitet, nämndes LUNDGREN 1880 till e. o. professor i denna yetenskap.

Under 1870-talet företog han ganska vidsträckta vetenskapliga resor. Sommaren 1871 tillbragte han på Island såsom assistent till professor F. JOHNSTRUP i Köpenhamn; följande vinter och vår besökte han norra Frankrike, Belgien, Holland och norra Tyskland; 1874 södra Tyskland, Frankrike och Luxembourg; 1876 norra och mellersta Frankrike samt England; 1878 Westfalen, Holland och Belgien; 1879—1880 Frankrike, Spanien, norra Italien och södra Tyskland. Under dessa resor, hvilka alla utom den första utfördes med understöd af allmänna medel, lärde han grundligt känna Westeuropas mesozoiska bildningar, från hvilka han ock hemförde rika samlingar. Han fick ock därunder tillfälle att stifta personlig bekantskap med många af vår tids mest framstående vetenskapsmän, isynnerhet under resan 1878, då han äfven bevistade den internationela geologiska kongressen i Paris. Den man, som öfvat största inflytande på LUNDGRENs uppfattning af tidens stora geologiska spörsmål, var utan tvifvel E. SUESS. Vintern 1879—80 åhörde han dennes föreläsningar vid universitet i Wien. SUESS föredrog då grunddragen af den geologiska åskådning, som han sedermera fullständigare framlagt i det berömda arbetet »Das Antlitz der Erde». Både i bref från den tiden, och senare muntligt talade LUNDGREN ofta om dessa föreläsningar med uttryck af beundran. Med JOHNSTRUP underhöll han ett oafbrutet personligt umgänge ända till dennes död 1894. LUNDGREN, som icke sällan reste öfver till Köpenhamn, där han hade en gift syster och en äldre kvinnlig släkting att besöka, försummade därvid ej att också uppsöka sin gamle vän från Islandsresan.

Den geologiska institutionens utveckling i Lund sammanfaller med tiden för LUNDGRENs verksamhet som universitetslärare. Åt denna institution egnade han en oafåtlig omsorg, och den betydande tillväxt, dess museum under de sista årtiondena vunnit, vittnar nogsamnt om hans nit för densamma, om än dessa samlingars verkliga betydelse först kan uppskattas, då de hunnit mera ändamålsenligt än hittills ordnas och uppställas. Den lokal, som den geologiska institutionen disponerat, var den

enda, som kunde upplåtas vid tiden för dess afskiljande från den zoologiska, men den var ingalunda fördelaktig, belägen som den var i en jordvåning, hvilken ej i sin helhet kunde uppvärmas. Under den kallare årstiden var det egentliga museet så godt som otillgängligt för dem, som icke egde en desto starkare hälsa; de mera ömtåliga stufverna skadades af fukt; arbetslokalerna voro otillräckliga och, äfven de, långt ifrån helsosamma. Därtill kom, att utrymme saknades för de alltjämt växande samlingarna. Det var därför med synnerlig glädje LUNDGREN, efter att under nära 25 år hafva arbetat i den ofvan skildrade osunda och otidsenliga lokalen, mottog tillstånd att för den geologiska institutionen få taga i besittning den rymligare byggnad, som genom anatomiska institutionens förflyttning till sin nya lokal skulle blifva ledig, och han motsåg med längtan den tid, då han trodde sig få börja inflyttningen. Ännu under första månaderna af hans sjukdom, hvälfde sig hans tankar kring planer för det nya museets och de nya arbetsrummens inredning.

Om LUNDGREN såsom föreläsare och ledare af geologiska studier har jag från en känd naturforskare mottagit följande meddelande jämte benäget tillstånd att här införa det:

»LUNDGREN höll alltid sina föreläsningar tidigt, kl. 8—9 var hans regelbundna föreläsningstimma. Den som skrifver detta åhörde under 3—4 år oafbrutet hans föreläsningar och under ytterligare ett par år kortare perioder af de samma. Hans föreläsningar torde kunna betraktas som typen för verkligt nyttiga akademiska inom. Hans stora beläsenhet och klara hufvud gjorde nämligen, att han förmådde meddela det hufvudsakliga och viktiga inom sin vetenskap, utan att därvid binda sig af någon viss lärobok. I all synnerhet var hans framställning af Sveriges geologi för oss värdefull, ty under den tid, jag hörde den, fanns ännu ingen utförligare och pålitligare sammanställning öfver densamma. När sedan NATHORSTS arbete utkom, steg min aktning för LUNDGRENS omsorgsfulla utredning i högsta grad, ty vid en jämförelse mellan hans föreläsningar och NATHORSTS verk visade sig rätt, huru mångsidigt och betungande hans

arbete måste hafva varit vid utarbetande af de nämnda föreläsningarna. LUNDGREN skydde också icke arbete för att gifva sina åhörare den bästa och största vinning af föreläsningarna. Ofta var vid timmens början föreläsaren helt och hållet skynd af bokpackor, som under föreläsningens lopp vandrade ut i auditoriet för att i bild illustrera den ena eller andra detaljen i föredraget. Han utarbetade själf massor af profiler, skematiska sammanställningar m. m. till väggplancher ehuru han ingalunda var en konstnär af Guds nåde och detta arbete, som han själf medgaf, för honom var ytterst tråkigt och naturligtvis äfven tidsödande. En akademisk föreläsares flit och plikttrohet röjer sig i hög grad af det sätt, på hvilket han omarbetar sina föreläsningar, då han ånyo föredrager samma del af sin vetenskap. LUNDGRENS föreläsningar hade en »omloppstid» af 3 till 4 år; på denna tid genomgick han de delar af geologien, som han önskade att vi inlärd. Första serien innehöll tydligen för mig idel nytt, men då jag sedermera åter hörde spridda delar af hans serie, hade jag hunnit att för smärre områden af vetenskapen genom nya litteraturstudier skaffa mig kunskaper utöfver föreläsningarnas ram. Jag kan därför med full tillförsikt säga, att knappast mer än en af hans kolleger inom fakulteten kunde mäta sig med LUNDGREN beträffande den noggrannhet, med hvilken han i föreläsningarna inarbetade allt nytt material af vikt, som under tiden tillkommit. I formelt afseende var LUNDGREN ej af naturen danad till föreläsare eller talare. Han hade en svag stämma, som snart blef trött och lätt angreps äfven af de minsta förkylningar. Det var också endast med största ansträngning, han kunde hålla ut de tre kvarten. Ej heller hade han särdeles lätt att uttrycka sig, hvarför föredraget, som alltid hölls ex tempore efter en kortare skriven plan, löpte något långsamt, och ibland t. o. m. något ojämnt. För oss, som ville föra ordentliga och utförliga anteckningar och dessutom skulle se på massor af bilder, fossil, bergartsprof etc., var detta emellertid vida fördelaktigare än fallet var, när föreläsningen »gick som en ström». Indelningar, större synpunkter, med ett ord, det verk-

ligen för ungdomen viktiga framställde han alltid mycket lättbegripligt och redigt; däremot kunde det någon gang hända, att han vid detaljbeskrifningar vecklade in sig litet. Han insåg dock alltid själf detta, och om ej förr, fick man alltid nästa timme saken fullt klart framställd».

Af LUNDGREN sasom tentator har jag dels tvänne gånger haft personlig erfarenhet, dels en mera betydande indirekt från det 50-tal tentander, med hvilka jag genomgatt approbaturkursen i geologi. Tentamen var ej ett korsförhör med kuggfrågor, utan ett samtal under 2 å 3 timmars tid. Man fick ett område, t. ex. bergskedjebildning, istiden eller dylikt, beträffande hvilket man fick redogöra för hvad man visste; under tiden samtalade man om framställningen, han bad tentanden vidga den här, förklara den där; och efter ett par timmar hade han synnerligen väl reda på värdet af hans kunskapsförråd. Det område, på hvilket »hördes» var petrografen, där kanske också både tentator och tentand voro svagast. LUNDGREN hade en ovanlig förmåga att intressera sina lärjungar, och icke liten nytta har han gjort genom sina ganska små fordringar på ett »humanist-approbatur». En och annan af hans kolleger såg kanske ned på honom för dessa, men de hundratals män, som därigenom fingo litet intresse för och en aning om naturvetenskap, ha honom i tacksam hågkomst».

Vår och höst företog LUNDGREN ett antal geologiska exkursioner med sitt auditorium och andra, som önskade deltaga i dem. Därvid besöktes instruktiva lokaler för de olika bildningar, som förekomma i Skåne. Hvarje exkursion varade en eller ett par dagar. I sina yngre år en god fotgängare, höll han äfven i senare tid ut att dagen igenom demonstrera och vandra, ehuru han de sista åren stundom dagen efter återkomsten kunde klaga öfver trötthet. Dessa utfärder voro icke blott obligatoriska och lärorika, de voro äfven uppfriskande och nöjsamma; ty om LUNDGREN var en utmärkt ledare vid dem, så var han en ej mindre angenäm följeslagare.

Ehuru LUNDGREN med yttersta plikttrohet skötte sina åligganden som akademisk lärare, medhann han därjämte utöfva en ganska betydande verksamhet som författare. Som aktiv geolog har han företrädesvis arbetat på utredningen af Skånes mesozoiska bildningar. Som bekant träffas i Skåne aflagringar tillhörande alla de tre system, som uppbygga denna grupp, men endast jurans och kritans bildningar äro af större betydelse och utsträckning. LUNDGREN började sina undersökningar inom kritformationen, och två af hans afhandlingar, som beröra dessa, äro utgifna före hans anställning vid universitetet.

Den yngre geolog, som nu läser LUNDGRENS gradualafhandling om Saltholmskalken vid Limhamn, skall möjligen finna den tämligen obetydlig. Författaren tillerkände den icke håller själf något högt vetenskapligt värde; dock vill jag af två skäl något dröja vid den. Först vill jag påminna om skilnaden mellan de förhållanden, under hvilka en geologisk afhandling nu mot århundradets slut kan skrivas vid ett svenskt universitet, och dem som egde rum vid medlet af 1860-talet. NATHORST har nyligen visat, under hvilka ogynsamma vilkor geologiska studier i allmänhet och särskild i Lund drefvos omkring 1870. Till dessa bör för den tid, som nu afses, ännu läggas en omständighet: på Lunds universitetsbibliotek saknades nästan alldeles tillhörande literatur; endast några få geologiska böcker och inga geologiska tidskrifter stodo till buds. Först på bokauktionen efter professor FORCHHAMMER i Köpenhamn 1866 inköptes för bibliotekets räkning ett större antal geologiska arbeten, hvilka bildade grundstommen för dess nuvarande geologiska afdelning. Det andra och viktigaste skälet är, att därvid gifves en osökt anledning att taga en kort öfversikt öfver hvad man dittills hade sig bekant om vårt kritsystem. Man kände Limhamnskalk och skrifkrita, Ignabergakalk och Köpingsandsten, men om dessa bildningars ömsesidiga ålder hade mycket olika meningar framställts. NILSSON, som i sitt 1827 utgifna arbete »*Petrificata suecana formationis cretaceæ*» på ett mycket förtjänstfullt sätt beskrifvit ett betydande antal försteningar från

kritformationen, jämförde, såsom då var ganska naturligt, de skånska kritaflagringsarna med de utländska bildningar, som syntes honom till utseende och bildningssätt mest motsvara dem, nämligen Paris-bäckenets, hvilka dessutom voro väl kända genom BRONGNIARTS undersökningar. Då han sålunda, följande tidens uppfattning, fäste synnerligen stor vikt vid lagens petrografiska beskaffenhet, fördelade han den skånska kritans bergarter på samtliga de led af öfre kritan, som förekomma i nämnda bäcken. Sålunda jämfördes Kristianstadsområdets skalgruskalk med de led, som nu efter D'ORBIGNYS nomenklatur betecknas som cenoman och turon, Köpingsandstenen med cenoman och de vestligare belägna kritlager med hvad man nu kallar turon och senon. Till en annan åsikt hade ANGELIN kommit genom sina undersökningar. Visserligen publicerades de resultat, till hvilka han ansåg sig af dessa berättigad, först efter hans död, men af färgskemat på hans redan 1859 tryckta geologiska karta öfver Skåne, hvilken han icke sällan förevisade på sina föreläsningar och af hvilken han äfven bortskänkte exemplar, kunde man läsa sig till hans åsikt. ANGELIN hänförde alla skånska kritbildningar till senon, men förlade Saltholmskalken och skrifkritan (Tullstorpskritan) under de aflagrings, som förekomma i Kristianstadsområdet. I likhet med NILSSON ansåg ANGELIN skrifkritan yngre än kalken vid Limhamn.

Ännu en tredje uppfattning hade uttalats af FORCHHAMMER. Genom noggranna iakttagelser i Danmark hade denne skarpsynt och ihärdige forskare kommit till den slutsats, att skrifkritan visserligen motsvarade öfre senon, men att denna i Danmark öfverlagrades af ett yngre led, hvilket han kallade »det nyere kridt» (= Étage danien, D'ORBIGNY). Inom detta urskilde FORCHHAMMER flera underafdelningar, af hvilka Saltholmskalken och Faxekalken voro de viktigaste. I den nämnda gradualafhandlingen sluter sig LUNDGREN fullständigt till den af FORCHHAMMER framställda åsikten. Sålunda bestämmer han icke blott kalken vid Limhamn såsom Saltholmskalk, hvilket äfven ANGELIN gjort, utan förlägger den också till en yngre etage öfver

skrifkritan. Utom geognostiska iakttagelser innehåller afhandlingen anmärkningar öfver de af förf. vid Limhamn funna fossilen.

Redan 1815 hade NILSSON vid Limhamn iakttagit en kalkbädd, hvilken han senare trodde sig kunna identifiera med FORCHHAMMERS Faxekalk. LUNDGREN eftersökte denna förgäfvades under förarbetena för sin nyss omtalta afhandling, men 1866 träffades vid utvidgning af äldre brott och upptagande af nya i närheten af Limhamn en kalkaflagring, som tydligen var Faxekalk. JOHNSTRUP skref hösten 1866 en uppsats om densamma,¹ och LUNDGREN, som redan på våren samma år erhållit prof af den, gjorde dess fauna till föremål för sin nästa afhandling, hvilken bar titeln »Paleontologiska iakttagelser öfver Faxekalken på Limhamn». Däruti beskrifvas 29 arter, och flera af dem afbildas. De stratigrafiska förhållandena tecknas i inledningen. Lagföljden visar nederst Faxekalk, därför limsten (bryozokalk), stundom med fisklera, och öfverst Saltholmskalk.

Under de närmast följande åren, hvilka LUNDGREN till en del tillbragte på resor, skref han om Skånes kritformation endast några mindre uppsatser, hufvudsakligen belysande dess fauna. I en af dessa från 1874 »Om en Comaster och en Aptychus från Köpingsandstenen» omnämner han fyndet af *Actinocamax mammillatus* NILSS. från denna bergart och sammanställer den på grund däraf med gruskalken vid Ignaberga, enär detta fossil förekommer däruti, men saknas i skrifkritan. Redan NILSSON hade anmärkt,² att de bägge allmännaste belemniterna i Skånes krita träffades på skilda lokaler. I en ny uppsats »Om Belemniterna i sandkalken i Skåne», skrifven 1876, visade LUNDGREN, att inom Köpingsandstenen tvänne led kunna urskiljas, af hvilka det ena, karaktiseradt af *Actinocamax mammillatus* NILSS., sammanställes med gruskalken vid Ignaberga, medan det andra, som innehåller *Belemnitella mucronata* SCHLOTH., jämföres med skrifkritan inom Malmöområdet. Vidkommande

¹ Om Faxekalken ved Annetorp i Skaane; Oversigt af Kongl. Danske Videnskabs Selsk. forhandlinger 1866.

² Petrif. suec. form. cretac., s. 9.

åldersförhållandet mellan dessa lemnas frågan öppen, men LUNDGREN säger sig mest böjd att i likhet med ANGELIN och HÉBERT¹ anse zonen med *Belemnitella mucronata* såsom den äldsta. Om än detta antagande senare visade sig ej hålla streck, var dock genom urskiljandet af tvänne zoner inom Köpingsandstenen en väsentlig början gjord till en fullständig utredning af lagföljden inom den del af kritformationen, som är äldre än lagen vid Linhamm. Af MOBERGS² och DE GEERS³ undersökningar 1879 och 1880 framgick, att zonen med *Belemnitella mucronata* är yngre än den zon, som kännetecknas af *Actinocomax mammillatus*. En sådan åldersföljd hade redan 1870 framställts af SCHLÜTER på paleontologiska grunder, men utan bevis, som ansetts afgörande. Inom Ystadsområdet fann vidare MOBERG² äldre belemnitförande zoner, som måste hänföras till undersenon. I en uppsats »Om lagerföljden inom kritformationen i Malmö» sökte LUNDGREN genom en revision af de borrhprof, som upptagits från en vid denna stad 1877 företagen brunnborrning, visa, att äfven vid Malmö skrifkrita (med *Belemnitella mucronata*) underlagrar Saltholmskalken; och i en likaledes 1880 till K. Vetenskapsakademien insänd uppsats »Om *Scaphites binodosus* RÖM. från Kåseberga», omtalar han fyndet af undersenona fossil i lösa block från Kåseberga. Den af MOBERG⁴ föreslagna zonindelningen för kritsystemet antogs genast af LUNDGREN. Sålunda finna vi i en 1882 till Bull. de la Soc. géologique de France införd uppsats⁵ följande uppställning af detta system:

¹ HÉBERT grundade sin åsikt om åldersförhållandet mellan mammillatus- och mucronata-zonerna på den uppfattning, han fått af dem under sitt besök vid Balsberg 1865. Nederst vid bergets fot uppgifver han sig i ett stenbrott hafva funnit *Belemnitella mucronata* talrik och några få exemplar af *Actinocomax mammillatus*, högre upp i ett annat brott denna senare arten i stor mängd och ensam. Jämf. Bull. de la Soc. géol. de France, 1882, s. 461.

² Om lagerföljden inom nordöstra Skånes kritformation; Geol. Fören. Förhandl. V (1881): 395.

³ Berättelse — — öfver en resa till en del svenska kritlokaler; Öfvers. af K. Vet. Akad. förhandl. 1880 (och flera senare uppsatser och afhandlingar).

⁴ Ofvan citerade uppsats.

⁵ N:o 26 i bifogade förteckning öfver LUNDGRENS arbeten.

Étage Danien	{	Lag med	<i>Ananchytes sulcatus.</i>
		» »	<i>Dromia rugosa.</i>
Étage Sénonien	{	» »	<i>Belemnitella mucronata.</i>
		» »	<i>Actinocamax subventricosus.</i>
		» »	» <i>quadratus.</i>
		» »	» <i>verus o. Westphalicus.</i>

Denna uppsats innehåller för öfrigt en kritik af M. J. DE MORGANS bestämning af vissa kritfossil från Skåne.

Ännu var emellertid den rika skånska kritfaunans fördelning på skilda zoner ingalunda genomförd. År 1885 utgaf LUNDGREN en större afhandling »Undersökningar öfver Brachiopoderna i Sveriges kritsystem», hvilken lemnade viktiga bidrag i denna riktning. Däruti beskrefvos och afbildades några och femtio arter och former, bland dem 18 nya; och för hvarje art meddelades uppgift om dess geografiska och vertikala utbredning. Därvid följes den ofvan anförda zonindelningen; däremot ansåg sig författaren icke kunna biträda den åsikt, MOBERG framlagt i sin afhandling »Om Cephalopoderna i Sveriges kritsystem», att dettas aflagringar bildats i tvänne skilda bäcken, utan vidhåller sin tidigare uppfattning af den skånska kritans fördelning på tre områden, Malmö, Ystads och Kristianstads, betecknande hvar sitt slag af facies-utveckling.

Det synes mig vara skäl att på denna punkt afbryta framställningen af LUNDGRENs arbeten inom kritsystemet för att taga en översikt öfver de undersökningar, han samtidigt med de nu omtalta, utfört inom Skånes äldre mesozoiska områden. De kolförande bildningarna vid Höganäs och sandstensafلاغringarna vid Hör hade varit föremål för skiftande tolkningar, då NILSSON på 1820-talet med ledning af de växt-och djurfossil, han samlat i desamma, bestämde dessa bildningars ålder riktigare än som dittills skett. NILSSON förde den kolförande Höganäsformationen till lias och förlade Hörssandstenen till en yngre tid, nära den, under hvilken Köpingsandstenen afsattes. Äfven under de följande årtiondena gjordes olika åsikter gällande om dessa bildningars ålder, men jag kan här inskränka mig till anförande af

hvar författare från 1860-talet och början af 1870-talet därom tänkt. På den redan omtalta geologiska karta, som ANGELIN stundom visade på sina föreläsningar, hade han i färgskemat framför de båda afdelningarna L och M (Hörs- och Höganäslagen) med bläck tillskrifvet ordet *Infra-lias*. Detta namn, med hvilket ANGELIN afsag den europeiska lagföljd, som nu vanligen kallas Rät, återfinnes nyttjad i samma omfattning i det 1877 utgifna texten till nämnda karta. En liknande åsikt, om ock delvis grundad på andra jämförelser, hade HÉBERT efter sina båda besök i Sverige framställt:¹ äfven han sammanför hela den ifragavarande lagföljden till ett tidsskitte, i det han paralleliserar den med den zon, som karakteriserats af *Aricula contorta* (= rät. E. ERDMANN, som 1872 utgaf en mera genomförd *Beskrifning öfver Skånes stenkolsförande formation*, lembar frågan om dessa aflagringars ålder öppen, men är böjd att i likhet med HÉBERT förlägga Hörssandstenen till Höganäsbildningens bottenlag.

År 1873 infördes i Lunds Universitets Årsskrift en uppsats af LUNDGREN *Om några växter från den stenkolsförande formationen i nordvestra Skåne*. Den redogör för det nyss förut gjorda viktiga fyndet af en del väl bevarade växtfossil från närheten af Palsjö (norr om Helsingborg) samt ett försök att utreda åldern af de i trakten förekommande lagen. Här sluter sig LUNDGREN ännu fullständigt till HÉBERTS åsikt.

Under de följande åren började A. G. NATHORST sina viktiga undersökningar öfver floran i Skånes stenkolsförande formation och visade, att inom denna flera begränsade zoner kunna urskiljas, hvilka åter låta sammanställa sig med olika horisonter inom den rätiska formationen. Nya likaledes viktiga bidrag till samma områdes geologi lemnade LUNDGRENS undersökningar öfver dess fauna, publicerade i Fysiografiska Sällskapet minnesskrift 1878. Han beskref där omkring 50 arter från Höganäsområdet och ådagalade vidare, att inom därvarande aflagringar äfven ett

¹ Recherches sur l'âge des grès à combustibles d'Helsingborg et d'Höganäs. *Annales des sciences géol.*, t. 1, 1870.

antal faunistiska zoner kunde uppställas, af hvilka det öfvervägande flertalet måste anses yngre än de växtförande zoner, NATHORST beskrifvit. Härvid bröt han också med sin äldre uppfattning af dessa bildningar, i det han blott förde en mindre del af de lag, som innehöllo djurfossil, till rät, men den vida större delen till lias. Samtliga de faunistiska zoner, som LUNDGREN antager i sina nyare arbeten, finnas redan här till sina grunddrag karakteriserade.

Då LUNDGREN tre år senare utgaf sina »Undersökningar öfver Molluskfaunan i Sveriges äldre mesozoiska bildningar», hade materialet för bearbetningen betydligt vuxit. Från Höganäsfältet förelågo nya samlingar, till väsendtlig del sammanbragta af tjänstemän vid Sveriges Geologiska Undersökning; och af ännu större intresse voro de rika fynd af marina mollusker, som gjorts inom Hörssandstenens område af NATHORST, TULLBERG och JÖNSSON.¹ Därigenom blef det möjligt att äfven införa denna omtvistade bildning på sin plats i serien af mesozoiska led. Hörsandstenen i sin helhet förlägges af LUNDGREN till lägre delen af Skånes lias. Antalet molluskarter, som i denna afhandling omnämnas, stiger till 85; de nya arterna, af hvilka en stor del tillkommer Hörsbildningen, beskrifvas fullständigt och afbildas; för de öfriga hänvisas till författarens äldre arbeten och andra författares.

Framför namnet på ett par af zonerna står i den nämnda afhandlingen ett ?, utmärkande att dessa zoners verkliga läge icke kunnat direkt uppvisas. Särskildt gäller detta om *Mytilus*-banken och zonen med *Nilssonia polymorpha*. Om dessa lags ömsesidiga förhållande skref LUNDGREN 1882 en kortare uppsats i Geol. Fören. Förhandlingar, hvari nya iakttagelser om dem meddelades, hvilka styrkte den uppfattning om deras plats, som gifvits dem i föregående afhandling.

Sedan ytterligare bidrag till kännedomen om Skånes Lias vunnits genom MOBERGS faunistiska undersökningar inom det

¹ NATHORST, Meddelande om förekomsten af marina mollusker i Hörs sandsten. Geol. Fören. Förhandl. 5: 228.

² Om Lias i sydöstra Skåne. K. Vet. Akad. Handl. Bd 22. N:o 6, 1888.

redan på ANGELINS och ERDMANNNS kartor utmärkta området vid Kurremölla, publicerade LUNDGREN 1888 sin »Öfversigt öfver Sveriges mesozoiska bildningar». För första gången sammanföres nu resultaten af alla LUNDGRENS och öfriga geologers undersökningar, som dittills utförts inom hela den mesozoiska gruppen i Skåne. Dennas bildningar fördelas på tre afdelningar, I, Kågerödsgruppen, II, De kolförande bildningarna och III, kritsystemet. Vidkommande hvar och en af dessa afdelningar redogöres för deras utbredningsomraden, deras bergarter och dessas bildningshistoria, samt hvad de båda sistnämnda angår äfven för deras fördelning i zoner och de ledande fossil, som känneteckna dessa. Inom Kågerödsgruppen, som anses motsvara triassystemets öfversta del keupern, i det öfriga Europa, hafva inga försteningar anträffats, hvarför icke heller någon zonindelning för denna grupp kunnat genomföras. Hvad de båda återstående afdelningarnas lagfördelning vidkommer, synes det lämpligt att här i sammandragen form återgifva de tabellariska öfversikter, som LUNDGREN lemnat i afhandlingen.

II. Stenkolsförande bildningar.

	Höganäs- och Kurremöllaområdena.	Hörsandstensområdet.
Mellersta	Kurremölla-gruppen.	
Lias	Höganäs-gruppen.	
	{ Ammonitbanken.	
	{ Aviculabanken.	
Undre	{ Ostreabanken.	
Lias	{ Lag med <i>Cyclas Nathorsti</i> .	Hörsandsten.
	{ Cardiniabanken.	
	{ Mytilusbanken.	
	{ Zon med <i>Nilssonia polymorpha</i> .	
Yngre	{	
Rät	{ Zon med <i>Equisetum Münsteri</i> .	

Rät	Pullastrabank	{ öfre. undre.
Äldre Rät	Zon med <i>Thaumatopteris</i> <i>Schenki.</i>	{
	Zon med <i>Equisetum gracile.</i>	
	Zon med <i>Lepidopteris Otto-</i> <i>nis.</i>	
	Zon med <i>Camptopteris spi-</i> <i>ralis.</i>	

III. Kritsystemet.

	<i>Malmö-området.</i>	<i>Ystads-området.</i>	<i>Kristianstad-området.</i>
Yngre krita	{ Saltholmskalk, Limsten och Faxekalk		
Etage Danien			
Zon med <i>Belem-</i> <i>nitella mucro-</i> <i>nata</i>	{ Skrifkrita	{ Köpingsand- sten	{ Hansakogskalk.
Zon med <i>Acti-</i> <i>nocamax ma-</i> <i>millatus</i>	{ — — — —	{ Tosterupskon- glomerat	{ Ignabergakalk.
Zon med <i>Acti-</i> <i>nocamax qua-</i> <i>dratus</i>	{ — — — —	{ Rödmöllalag- ren	{ Lag med Act. quadr. på Ifö.
Zon med <i>Act.</i> <i>verus</i> och <i>A.</i> <i>Westphalicus</i>	{ — — — —	{ Kullemöllumär- gel	

Samma år, men något tidigare, utkom tredje häftet af »List of the fossil faunas of Sweden», utgifven af K. Vetenskapsakademien paleontologiska afdelning. Detta häfte hade redigerats af LUNDGREN och innehöll en förteckning öfver dittills bestämda fossil inom Sveriges mesozoiska bildningar jämte uppgift om deras stratigrafiska och geografiska utbredning. Från de kolförande bildningarna uppräknas 152 arter och från kritformationen 456.¹

Dessa båda sistnämnda arbeten beteckna afslutningen af ett skede i det vetenskapliga arbetet inom den mesozoiska gruppen i Sverige, så till vida som dess lagföljd nu kan sägas vara till sina grunddrag fastställd. Detta resultat hade vunnits genom fleras samfälda arbete, äldre författaresh och samtidas; att visa det LUNDGREN haft sin betydande andel i detsamma, har varit syftet med den föregående framställningen.

I en uppsats »Om kritfaunan vid Tormarp i Halland och de halländska kritbildningarnes förhållande till öfriga svenska» (Geol. Fören. Förhandl., bd 11) visar LUNDGREN, att hvad man känner af dessa bildningar så väl i faunistiskt som petrografiskt afseende snarare antyder tillslutning till Kristianstadsområdet än till Malmöområdet, med hvilket senare man förut sammanställt desamma. Vidare upptager han frågan om de sydsvenska kritlagrens forntida utbredning och framhåller, huru den höjd, på hvilken kritaflagringar ännu förekomma, icke låter förena sig med MOBERGS antagande af två skilda kritbäcken, som först söder om Bornholm skulle stått i förbindelse med hvarandra. LUNDGREN sluter sig så till den tidigare af NILSSON och ANGELIN och i senare tid af NATHORST framställda uppfattningen, att de ifrågavarande bildningarna en gång utgjort ett sammanhängande helt.

Ännu 1894 skref han en större afhandling rörande Skånes kritsystem, »Jämförelse mellan molluskfaunan i *mammillatus*- och

¹ Sedan denna tid hafva kritans bryozöer bearbetats af A. HENNIG, hvarjämte LUNDGREN själf beskrifvit molluskfaunan inom nordöstra Skånes kritaflagringar.

mucronata-zonerna i nordöstra Skåne». Med understöd från K. Vetenskapsakademien af de Letterstedtska räntemedlen för makt-påliggande undersökningar inom riket hade LUNDGREN 1891 besökt dels de typiska lokalerna för de båda zonerna, dels ett större antal dittills mindre noggrant undersökta lokaler, med särskildt syfte att finna svar på frågan, huru genomgående den faunistiska skilnaden vore mellan samma zoner, enär de dittills utförda undersökningarna icke i detta hänseende lemnat tillfredsställande upplysning. Efter noggrann redogörelse för de olika lokalernas faunor och vägande af de olika arternas betydelse inom desamma, stannar han vid den uppfattningen, att med bortseende från de bägge karakteristiska belemnitarterna, olikheten mellan båda zonerna i paleontologiskt afseende ej är betydligare, än att »lokala och facies-olikheter synas större än de kronologiska». I bifogade »paleontologiska anmärkningar» lemnas dels nya upplysningar öfver förut kända arter, dels beskrifning och afbildning af nya former.

Af den bifogade förteckningen öfver LUNDGRENS utgifna skrifter synes, att han utom de hittills nämnda, äfven författat andra längre eller kortare meddelanden om förhållanden inom den mesozoiska gruppen i Skåne. Dessa äro dels afsedda att belysa speciela faunistiska spörsmål af aktuellt intresse; dels utgöras de af monografier öfver vissa hos oss mindre kända artrika släkten. Till det senare slaget höra uppsatsen af 1870 »Om Rudister i kritaformationen i Sverige» och den synnerligen intressanta afhandlingen af 1885 »Anmärkningar om Spondylusarterna i Sveriges kritsystem».

Ehuru väl hemmastadd inom Skånes paleozoiska distrikt, har LUNDGREN endast undantagsvis gjort dithörande bildningar till föremål för skriftlig behandling. Från år 1874 ega vi emellertid tvenne silurgeologiska uppsatser af hans hand. Den ena af dem behandlar förekomsten af brachiopodskiffer i Skåne och beskriver utom den redan af ANGELIN kända lokalen vid Röstånga äfven två nya, Järrestad och Nyhamn. Den andra upp-

¹ Jfr Geol. Fören. Förhandl., bd II, sid. 167.

satsen »Om den vid Ramsåsa och Öfvedskloster i Skåne förekommande sandstenens ålder» upptager till undersökning en fråga, som under den föregående tiden på mycket olika sätt besvarats, i det den ifrågavarande sandstenen än hänförts till trias, än till devon, än till öfversilur. På grund af funna fossil bestämmes dess ålder nu till öfre Ludlow, i öfverensstämmelse med en åsikt, som MURCHISON redan tidigare uttalat. Samma år leddes LINNARSSON, som det vill synas obekant med LUNDGRENs undersökning, till ett liknande resultat.

I det föregående har ett par gånger omnämnts ANGELINS geologiska karta öfver Skåne och den därtill hörande texten. Denna text utgafs först 1877, alltså året efter ANGELINS död, och var redigerad af LUNDGREN. Härmed förhöll sig så. Under de senare åren af 1850-talet hade ANGELIN med anslag af Malmöhus och Kristianstads läns Hushållningssällskap utfört geologiska undersökningar inom dessa län samt utarbetat en geologisk karta öfver dem, hvilken trycktes i München 1859. Till denna karta, som äfven omfattade ön Bornholm, hade ANGELIN börjat utarbeta en beskrifning, men då tvenne ark däraf voro färdigtryckta, afstannade tryckningen 1862. Efter ANGELINS död uppdrogs åt LUNDGREN dels att utgifva kartan, dels att på grundval af ANGELINS mer eller mindre utförda koncept fullända beskrifningen. Denna senare del af uppdraget utförde han så, att han helt och hållet författat den afdelning, som behandlar istiden, och till den öfriga texten, som så vidt det kunnat ske följer ANGELINS anteckningar, bifogat sådana tillägg och anmärkningar, som föranledts af senare iakttagelser.

Som vetenskaplig författare har LUNDGREN koncentrerat sitt intresse på de geologiska förhållandena inom födelseprovinzen, dock rör han sig i några af sina skrifter, i synnerhet från senare tiden, utom dess gräns.

Nära till hans undersökningar öfver Skånes mesozoicum sluter sig afhandlingen »Bidrag till kännedomen om juraformationen på Bornholm», införd i Lunds Univ. Årsskrift 1879. Däruti beskrifvas 24 molluskformer, hvilka dock icke alla kunnat

till arten bestämmas; 4 arter uppfattas såsom nya. Vidkommande den bornholmska jurans ålder förlägges den till mellersta Lias. Ett ökad intresse har denna afhandling fått, sedan MÖBERGS undersökningar ådagalagt den nära öfverensstämmelsen mellan lias på Bornholm och samma bildning i sydöstra Skåne.

I tvenne uppsatser, införda i Bih. till K. Vet.-Akad. Handl. 1883 och 1887, har LUNDGREN lemnat bidrag till Spetsbergens paleontologi. Materialet för båda hade insamlats af NATHORST och DE GEER under 1882 års expedition. Den förre beskriver fossil, till stor del nya arter, från Spetsbergens trias och jura; den senare från dess öfre perm bildningar.

I en annan uppsats, införd i Kristiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger 1894, beskrifvas fossil från jurabildningen på Andön. På grund af faunistiska olikheter fördelar LUNDGREN där funna aflageringar på två grupper, af hvilka den äldre jämföres med mellersta Europas och Moskwafältets Oxford-etage och den yngre med Kimmeridge och Portland.

LUNDGRENs sista geologiska arbete bär titeln »Anmärkningar om några jurafossil från Cap Stewart i Ostgrönland» och ingår som en afdelning i band XIX af »Meddelelser om Grönland». Fossilerna äro insamlade under den danska expeditionen 1891—92. De beskrifna arterna, några och trettio till antalet, anses tyda på en ålder motsvarande Europas Kelloway.

Det bör här icke förbises, att LUNDGRENs utgifna skrifter till en betydande del utgöras af monografier och att en mera detaljerad framställning af dessas rent faunistiska innehåll icke lämpligen kunnat finna plats i denna minnesteckning; jag har därför fattat min uppgift så, att jag sökt framhålla de resultat, LUNDGREN själf drog af sina undersökningar, och på samma gång den betydelse, hans författarskap haft för den kännedom, vi nu ega om Sveriges sekundärformation. Hans talrika artbeskrifningar voro grundade på noggranna och upprepade iakttagelser samt på vidsträcktare jämförelser, än som kanske synes af det skrifna. Han författade icke med lätthet, och han skref merendels om sitt manuskript mer än en gång, innan det lem-

nades till tryckning. Hans stil blef sålunda icke flytande, icke ens alltid lättläst, men den återgaf hans tankar i en flärdfri och korrekt form.

Han egde inom sin vetenskap en omfattande beläsenhet och hade skaffat sig ett för våra förhållanden rikt geologiskt bibliotek. Då han därjämte var begåfvad med ett nästan underbart minne, beherskade han ovanligt fullständigt de flesta områden, som hörde till hans undervisningsämne. Att han saknade håg för mineralogi, kände han själf som en brist, om han än hade den gemensam med en stor del af nutidens mera framstående paleontologer. För öfrigt var hans vetenskapliga intresse icke inskränkt till geologien eller ens till naturvetenskapen, han hade från sina yngre år en god fond af humanistiskt vetande och ansåg dithörande studier ingalunda betydelselösa för en naturforskare.

Som enskild person var LUNDGREN i hög grad sympatisk. Med nöje deltog han i sällskapslifvet och bidrog att lifva samtalet i den krets, där han befann sig. Själf ovanligt vänfast, egde han icke få verkliga vänner; dem besökte han gärna och gladdes af deras genbesök; med frånvarande underhöll han flitig brefväxling, och om denna afstannade, berodde det åtminstone icke på honom. I sina yttranden var han städse grannlaga och plågades synbarligen af att höra ord af bristande finkänslighet, vare sig det gällde honom själf eller andra. Alltid höflig i formen, vek han i omdöme och handling icke en hårsman från hvad han ansåg vara rätt, och oaktadt sin anspråkslöshet förstod han dock göra sin person gällande, när han så fann nödigt. I tjänstvillighet hade han få sina likar, och han visade den ej endast mot vänner utan ock mot obekanta. Ja, han tvekade aldrig att med sällsynt själförnekelse till förmån för andra afstå material, på hvilket han redan själf nedlagt mycket arbete, om han trodde att saken i ett eller annat afseende skulle vinna därpå. Äfven en uppmärksamhet af sådant slag, som af mängen anses nog betydelselös, försummade han icke, då han trodde sig därmed kunna göra ett nöje.

LUNDGREN hade från ungdomsåren en svag kroppsbyggnad, och han sparade icke sina krafter, förrän de fullständigt sveko. Hans sista sjukdom hade sannolikt förberedts under en längre tid, men det var först på våren 1895, som hans hälsa började märkbart aftaga, sannolikt i följd af mindre hjärnblödningar. Den följande sommaren tillbragte han vid Lysekil, men röntte däraf ingen förbättring och måste vid början af höstterminen begära tjänstledighet från professorsgörömalen, hvilka han sedan icke återtog. Vid början af året 1896 träffades han af en mera betydande hjärnblödning, och under årets lopp synas upprepade utgjutningar hafva egt rum. Visserligen gick han under denna tid för det mesta uppe, och ännu fyra dagar före sin död satt han klädd i sin länstol, men långt förut stod det både för honom själf och andra klart, att slutet nalkades. Ehuru han under sista tiden endast obetydligt och med svårighet kunde deltaga i ett samtal, syntes han fortfarande upplifvad af vänners besök. Sällan hördes han klaga, ehuru han med fullt medvetande iakttog, huru såväl själens som kroppens krafter långsamt nedbrötos. Han dog natten till den 7 januari detta år och är begravd på S:t Peders Klosters kyrkogård invid Lund.

Förteckning öfver B. LUNDGREN'S utgifna arbeten.

1. 1865. Bidrag till kännedomen om Saltholmskalkens geologiska förhållanden, 34 sid., 1 tafla.
2. 1867. Geologiska iakttagelser öfver Faxekalken på Limhamn.
— Lunds Univ. Årsskr., T. III, 31 sid., 1 tafla.
3. 1870. Rudister i kritformationen i Sverige. — Ibid., 12 sid., 1 tafla.
4. 1871. Om förekomsten af bernsten vid Fyllinge i Halland. — Öfvers. af K. Vet. Akad. Förh., sid. 297—301.
5. 1873. Om några växter från den stenkolsförande formationen i nordvestra Skåne. — Lunds Univ. Årsskr., T. IX; 8 sid.
6. » Om den vid Ramsåsa och Öfvedskloster i Skåne förekommande sandstenens ålder. — Ibid., T. X; 14 sid.
7. 1874. Om en Comaster och en Aptychus från Köpinge. — Öfvers. af K. Vet. Akad. Förh., N:r 3, sid. 61—73.
8. » Sandstensblock med Paradoxides från Gröningen. — Geol. Fören. Förhandl., Bd II, sid. 44, 45.
9. » Om i Skåne förekommande bildningar, som motsvara Brachiopodskiffern i Vestergötland. — Ibid., Bd II, sid. 156—159.
10. 1876. Mittheilung über eine Krinoidé von Köpinge. — Neues Jahrb. f. Mineral. etc.
11. » Om Inoceramusarterna i kritformationen i Sverige. — Geol. Fören. Förhandl., Bd III, sid. 89—96, 1 tafla.
12. » Om belemniterna i sandkalken i Skåne. — Öfvers. af K. Vet. Akad. Förhandl., N:r 10, sid. 15—21.
13. 1877. (Utgifvit) Geologisk öfversigtskarta öfver Skåne med åtföljande text af N. P. ANGELIN.
14. 1878. Ueber ANGELINS Uebersichtskarte von Schonen. — Neues Jahrb. f. Mineral. etc., sid. 699—714.
15. » Studier öfver faunan i den stenkolsförande formationen i nordvestra Skåne. — Fysiografiska Sällskapets minnesskrift, 57 sid., 2 taflor.
16. 1879. Bidrag till kännedomen om Juraformationen på Bornholm. — Festskrift till Köpenhamns Univ., 27 sid. (+ 1 sid.), 1 tafla.
17. 1880. Om lagerföljden inom kritformationen vid Malmö. — Geol. Fören. Förhandl., Bd V, sid. 207—210.
18. » Om förekomsten af Hemipneustes vid Ignaberga. — Ibid., Bd V, sid. 302—307.

19. 1880. Om *Scaphites binodosus* RÖM. från Kåseberga. — Öfvers. af K. Vet. Akad. Förhandl., N:r 10, s. 23—28.
20. 1881. Undersökningar öfver molluskfaunan i Sveriges äldre mesozoiska bildningar. — Lunds Univ. Årsskr., T. XVII, 57 + 7 sid., 6 taflor.
21. » Om en belemnit från Preobraschenie-ön. — Öfvers. af K. Vet. Akad. Förhandl., N:r 7, sid. 3—7.
22. 1882. Studier öfver fossilförande lösa block: 1. Anmärkningar om ett tertiärt block från Bornholm. — Geol. Fören. Förhandl., Bd VI, sid. 31—34.
23. » Några ord om de på den andra geologiska kongressen i Bologna fattade besluten om enhet i den geologiska terminologien. — Ibid., Bd VI, sid. 121—127.
24. » Om förhållandet mellan lagret med *Nilssonia polymorpha* SCHENK. och *Mytilus Hoffmanni* NILSS. — Ibid., Bd VI, sid. 236—240.
25. » Svensk paleontologi. — Ny Svensk Tidskrift, sid. 234—243.
26. » Note sur le système crétacé de la Suède. — Bull. de la Soc. Géol. de France, sid. 456—461.
27. 1883. Studier öfver fossilförande lösa block: 2. Om kritblock från Gräseryd i Halland. — Geol. Fören. Förhandl., Bd VI, sid. 615—622.
28. 1884. Bemerkungen über die von der Schwedischen Expedition nach Spitzbergen 1882 gesammelten Jura- und Triasfossilien. — Bihang till K. Vet. Akad. Handl., Bd VIII; 2 sid., 2 taflor.
29. 1885. Undersökningar öfver brachiopoderna i Sveriges kritsystem. — Lunds Univ. Årsskr., T. XX; 72 sid., 3 taflor.
30. » Anmärkningar om Spondylusarterna i Sveriges kritsystem. — Sveriges Geol. Undersökn., Ser. C, N:r 69; 16 sid., 1 tafla.
31. 1886. Studier öfver fossilförande lösa block: 3. Saltholmskalk från Djupa rännen; 4. Silurblock från Koster; 5. Lerskiffer med *Paradoxides* från Näsbyholm. — Geol. Fören. Förhandl., Bd VII, sid. 721—724.
32. » Några anmärkningar om *Ananchytes sulcata* GOLDF. — Geol. Fören. Förhandl., Bd VIII, s. 282—292.
33. » On an *Inoceramus* from Queensland. — Bihang till K. Vet. Akad. Handl., Bd II.
34. 1887. Anmärkningar om Permossil från Spetsbergen. — Ibid., Bd 13; 26 sid., 1 tafla.
35. 1888. List of the fossil faunas of Sweden, III, Mesozoic, 20 sid.
36. » Om Sveriges kritfauna, några anteckningar. — Öfvers. af K. Vet. Akad. Förhandl., N:r 4, sid. 225—231.
37. » Öfversigt öfver Sveriges mesozoiska bildningar. — Lunds Univ. Årsskr., T. XXIV; 37 sid.

38. 1889. Om kritfaunan vid Tormarp i Halland och de halländska kritbildningarnas förhållande till öfriga svenska. — Geol. Fören. Förhandl., Bd XI, sid. 63—72.
39. 1890. Ein Gavial aus dem Senon von Annetorp bei Malmö. Neues Jahrb. f. Mineral., etc., sid. 275.
40. » Hvad bör förstås med Dictyonemaskiffer. — Geol. Fören. Förhandl., Bd 12, sid. 359, 360.
41. » EDMOND HÉBERT. †. — Ibid., Bd 12, sid. 451, 452.
42. 1891. Studier öfver fossilförande lösa block: 6. Block från Skåne, sannolikt tillhörande Wealden; 7. Om ett par former af Ophiomorpha; 8. Om HISINGERS *Serpulalitus*. — Ibid., Bd 13, sid. 111—122.
43. » Smånotiser om de lösa jordlagren. — Öfvers. af K. Vet. Akad. Förhandl., N:r 2, sid. 75—80.
44. 1894. Jämförelse mellan molluskfaunan i mammillatus- och mucronatazonerna i nordöstra Skåne (Kristianstadsområdet). — K. Vet. Akad. Handl., Bd 26, 57 sid.
45. » Om faunan i Andöns Jurabildning. — Kristiania Vidensk. Selskabs Forhandl., 11 sid.
46. » Ännu en gång ett par ord om namnet Dictyonema. — Geol. Fören. Förhandl., Bd 16, sid. 169—170.
47. 1895. Anmärkningar om några Jura-fossil från Kap Stewart i Ostgrönland. — Meddelelser om Grönland, Bd XIX, sid. 189—214, 3 taflor.

Dessutom har LUNDGREN författat geologiska artiklar i Nordisk Familjebok, signerade B. L., under flera år refererat svensk geologisk literatur i Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie samt skrivit referat, anmälningar och notiser i Nordisk Tidskrift, Geol. Fören. Förhandl., Malmöhus läns och Hallands läns Hushållningssällskaps Handlingar.

SV. LEONH. TÖRNQUIST.

Carl Petter Lindberg, bruksegare, afled i Örebro den 6 mars 1897 i en ålder af 59 år.

LINDBERG var född vid Dalkarlslyttan 1838. Efter studier vid Falu bergsskola inslog han på bruksbanan och blef snart disponent vid Gammelbo bruk, hvarpå han i början af 1870-talet i förening med bruksegaren CARL LINDBERG på Karlsdal, hans farbror och sedermera svärfar, inköpte den stora bruks- och skogsegendomen Rockesholm i Grythyttan. Derjemte erhöll han disponentbefattningen vid Elfvestorps bruk samt ombudsmannaskap i flere af Noraortens grufbolag. I många år var han direktör för Nora-Karlskoga och Nora-Ervalla jernvägarne samt ordförande och den ledande kraften i styrelsen för Svartelfs jernvägsanläggning, som var af särskild betydelse för Rockesholms bruk.

Sedan Rockesholm öfvergått i ett aktiebolags ego och en större trämassfabrik anlagts derstädes, flyttade LINDBERG först till Karlstorp och derifrån till Örebro, hvarest han afled efter mångårigt andligt och kroppsligt aftynande.

LINDBERG tillhörde Geologiska Föreningen såsom ledamot sedan år 1886.

E. S.